new 32

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA
N.32/186 - NOVEMBRE 1995 - L. 7.000
Sped. in abb. post. gruppo III

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Impaginazione elettronica
Davide O. Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Libby A. Simon, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18 tel. 02/781717

 Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Una copia costa Lire 7.000. Arretrati il doppio. Abbonamento per 11 fascicoli L. 60.000, estero L. 80.000. Fotocomposizione: Digital Graphic Trezzano S/N. Stampa: Industrie per le arti grafiche Garzanti Verga S.r.l. Cernusco S/N (MI). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi spa, via Bettola 18, Cinisello B. (MI). Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 677/92 il giorno 12-12-92. Pubblicità inferiore al 70%. Dir. Resp. Mario Magrone.

SOMMARIO

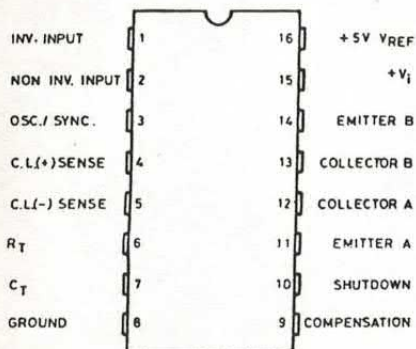
Copertina: Virtual Products courtesy.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno publicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

ATTENZIONE ALLO SWITCHING

Vi scrivo in merito ad un'applicazione dell'SG3524 da me realizzata seguendo le Application Notes della casa produttrice, la SGS-Thomson; lo schema (non pubblicato, ndr) lo potete vedere, è classico. Purtroppo però il circuito non dà le tensioni che dovrebbe. Sapete consigliarmi qualcosa per risolvere il problema?

Maurizio Granata - Roma

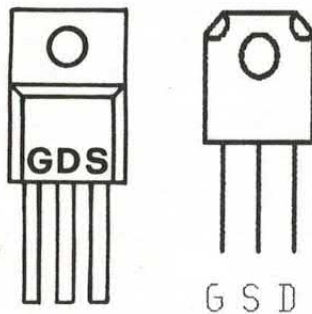
Lo schema del regolatore sembra concettualmente esatto; solo una cosa

non va bene, e potrebbe pregiudicare il funzionamento dello switching: i diodi 1N4007 posti in parallelo ai mosfet IRF540. Sono inutili perchè tutti i mosfet della serie IRF (IR e similari delle altre Case) hanno già i diodi di protezione.

Sono dannosi perchè a 105 KHz, quale dovrebbe essere il valore della frequenza di commutazione dei mosfet, questi diodi praticamente conducono in entrambi i versi, disturbando notevolmente il funzionamento dell'intero circuito! I diodi della serie 1N4000 sono raddrizzatori per bassa frequenza e già a 15-20 KHz non bloccano più bene le tensioni inverse dal momento dell'inversione di polarità. E'vero che ha ricavato lo schema dalle applicazioni SGS, ma ha peccato un po' troppo d'iniziativa modificandolo; attenzione.

SE VOLESSI CAMBIARE FINALI?

Ho intenzione di realizzare l'amplificatore a mosfet da voi pubblicato in gennaio 1994 solo che vorrei utilizzare degli IRF520 e IRF9520 al posto dei 2SK1058 e 2SJ162; posso farlo? Inoltre come devo regolarmi per l'alimentazione? Infine, ho un trasformatore da 150VA con uscite a 0, 110, 132 e 220 volt; posso usarlo per alimentare il finale, magari utilizzando appositi partitori?

Lorenzo Balconi - Cernusco S.N.

In teoria è possibile cambiare i finali, anche se bisogna modificare la traccia

del circuito stampato; al limite li monti al di fuori di esso collegandoli con fili molto corti: 5-10 centimetri

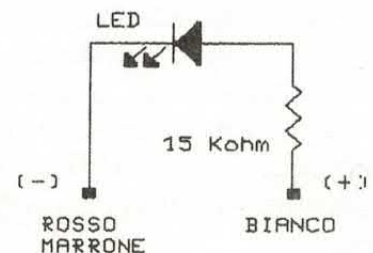
Attenzione, perchè rispetto agli IRF, i mosfet Hitachi montati nel progetto di gennaio '94 hanno il Drain al posto del Source. Come tensione d'alimentazione usi ±45 volt c.c. o comunque non più di ±50V, ottenibili rispettivamente con trasformatori aventi secondario da 33+33V e 36+36V. Non può usare il trasformatore da 150VA che possiede, perchè fornisce tensioni troppo elevate, non riducibili senza perdite di potenza inaccettabili.

LA LINEA SOTTO CONTROLLO

Vorrei realizzare una segnalazione che mi possa indicare quando il telefono è attaccato o staccato dalla presa della linea; ho pensato ad una segnalazione ottica: un LED con resistenza di caduta da collegare tra i fili bianco e rosso/marrone della spina dell'apparecchio. Ho già fatto qualche prova e sembra tutto ok.

A questo punto vorrei un consiglio da voi: il circuito che ho messo a punto va bene? Posso lasciarlo collegato alla linea senza il rischio di ritrovarmi dopo mesi bollette salatissime?

Valter Fossa - Cassano M. (VA)

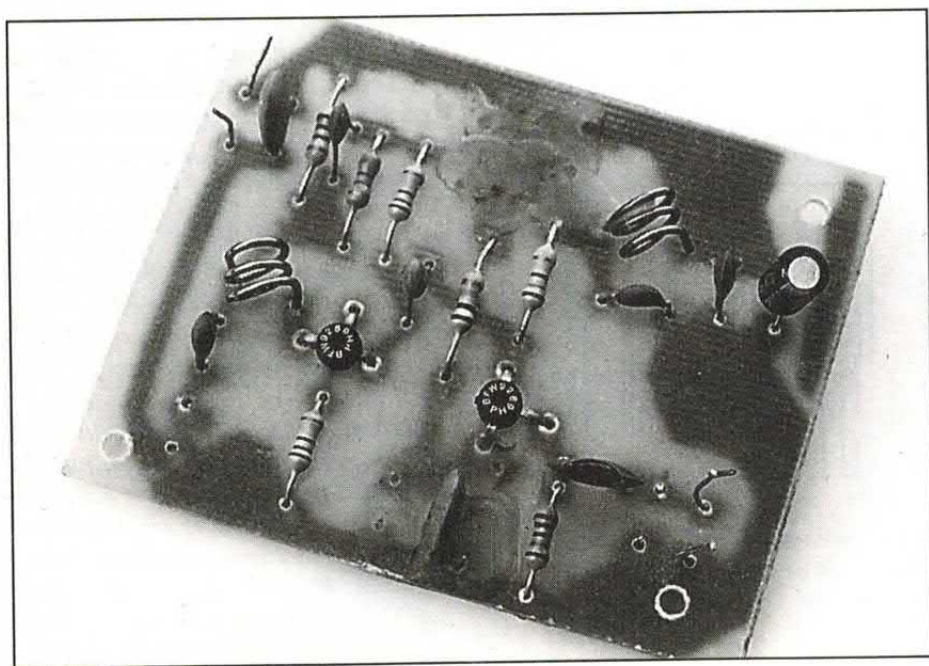
In linea di massima ha avuto una buona idea: al limite alzi un poco il valore della resistenza in serie al LED in modo da evitare che il circuito possa impegnare la linea tenendola perciò occupata. Quanto alle bollette salate non si preoccupi: la centrale telefonica effettua la tassazione quando è iniziata la conversazione, cioè dopo che, composto il numero, risponde l'utente

chiamato. Comunque al termine della telefonata, se il chiamante non chiude la linea lo fa automaticamente la centrale trascorsi 30÷40 secondi.

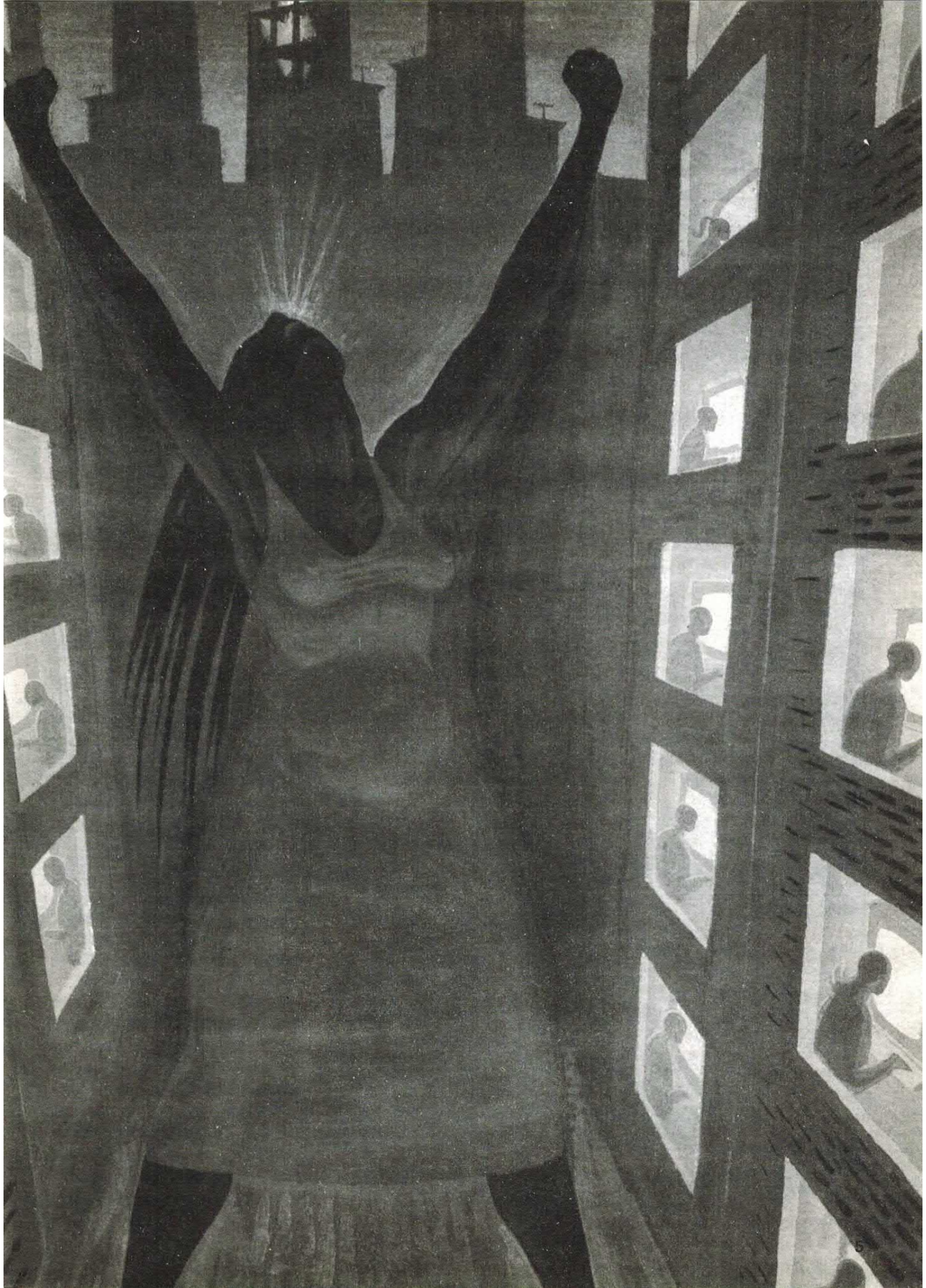
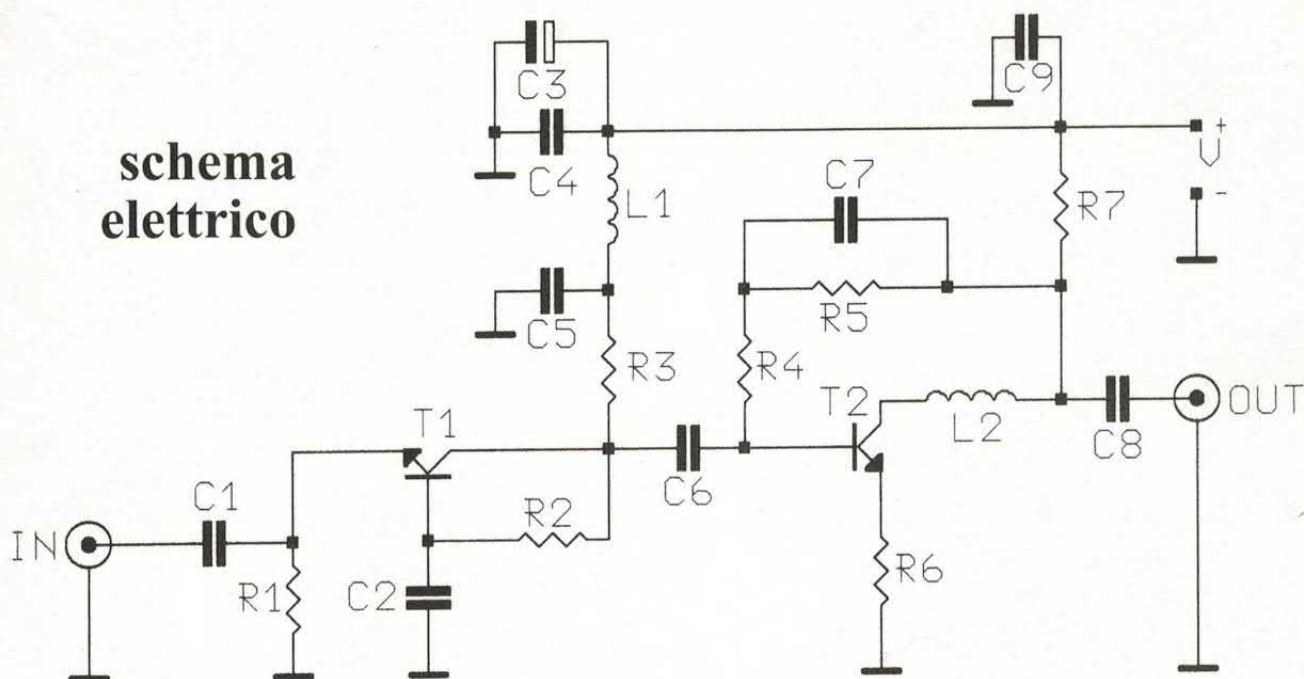
ALTA FREQUENZA

AMPLIFICATORE D'ANTENNA

SE DA VOI LA TELEVISIONE SI VEDE MALE, SE VOLETE "PRENDERE" QUALCHE CANALE IN PIU', IL CIRCUITO AMPLIFICATORE CHE VI PROPONIAMO POTREBBE ESSERE LA SOLUZIONE. SI MONTA IN POCHI MINUTI E FUNZIONA ANCHE A PILE.

di DAVIDE SCULLINO

ART OF NOISE

Per la televisione, come per tutti gli apparati radio, l'antenna è un elemento vitale: senza di essa è impossibile captare i segnali a radiofrequenza. Già, l'antenna è fondamentale e per ricevere bene le trasmissioni televisive deve essere quella giusta, deve essere diretta (i segnali TV sono molto direttivi, specie in UHF) dalla parte giusta (in direzione del trasmettitore su cui sintonizzarsi) e deve essere collegata bene.

Quando qualcosa non è fatto bene la televisione la vediamo male: l'immagine è piena di righe, non è stabile, oppure è sgranata. Se invece la vostra antenna è fatta a regola d'arte ma i canali non li vedete bene, allora vi serve un preamplificatore

schema elettrico

d'antenna, cioè un dispositivo elettronico capace di amplificare i deboli segnali RF captati dall'antenna, in modo da farli arrivare un po' più forti all'apparecchio televisivo.

Il preamplificatore si collega normalmente tra l'antenna (il miscelatore, se le antenne sono più di una) e la presa d'ingresso del televisore, e normalmente è alimentato con un proprio alimentatore.

Il nostro funziona anche a pile. Consigliamo di usare il preamplificatore se vi trovate in una zona (ad esempio in aperta campagna) poco coperta dai ripetitori televisivi o se la vostra antenna è circondata da costruzioni molto alte. Non usatelo se il segnale che dovete ricevere è già forte abbastanza, perché l'eccessiva amplificazione peggiora sensibilmente l'immagine sullo schermo; cioè è inutile e dannosa.

Ancora, potete usarlo se il vostro televisore non può disporre di un'antenna multipla sul tetto, e deve accontentarsi di uno stilo; in tal caso l'amplificazione è necessaria per due motivi: l'antenna non è accordata per tutte le bande TV (banda 1ª, banda 2ª, ecc.) quindi rispetto ad una combinata, composta da tre o più antenne accordate a certe frequenze, ha un guadagno molto minore.

Il circuito amplificatore è molto semplice: impiega due transistor NPN per alta frequenza (BFW92) connessi il primo a base comune ed il secondo (in cascata) ad emettitore comune- doppio carico.

L'ANTENNA A STILO

Lo stilo si trova inoltre coperto da pareti che riducono ulteriormente l'ampiezza del segnale che può utilizzare. Insomma, se pensate che vi serva il preamplificatore d'antenna e volete saperne qualcosa di più, continuate a leggere; vedremo insieme come è fatto e come funziona il nostro circuito. Per farlo partiamo dallo schema elettrico, al solito illustrato in queste pagine.

Il circuito è un semplice amplificatore a due stadi a transistor, accoppiati in alternata: il primo è a base comune, mentre il secondo è configurato ad emettitore comune con

resistenza d'emettitore (sarebbe un "doppio carico"). Entrambi i transistor impiegati sono bipolari; entrambi sono transistor per alte frequenze (lavorano fino ad un paio di gigahertz) indispensabili per amplificare segnali televisivi in UHF (500 e più MHz).

COME FUNZIONA

Vediamo il funzionamento nei dettagli: il segnale in arrivo dall'antenna viene applicato all'ingresso "IN" del circuito; tramite il condensatore C1 (disaccoppiamento in continua) raggiunge l'emettitore del T1, che costituisce il primo stadio. Questo transistor (è un NPN di tipo BFW92) connesso a base comune.

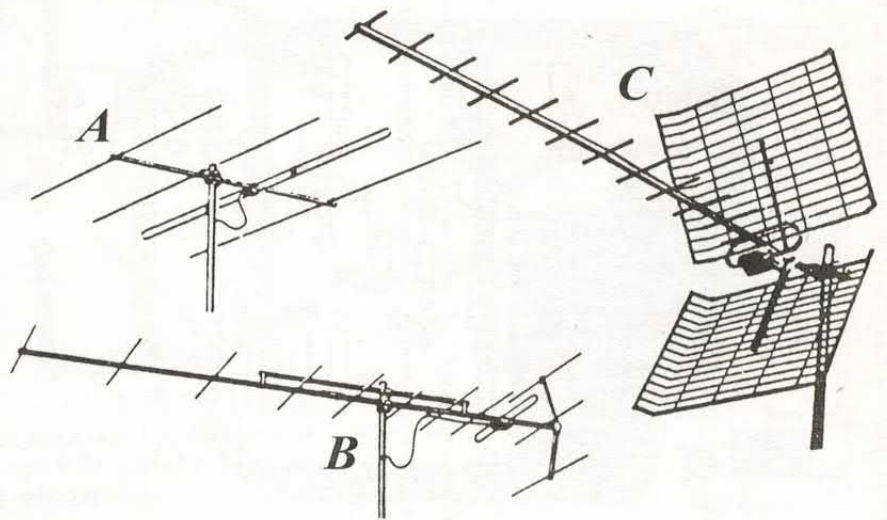
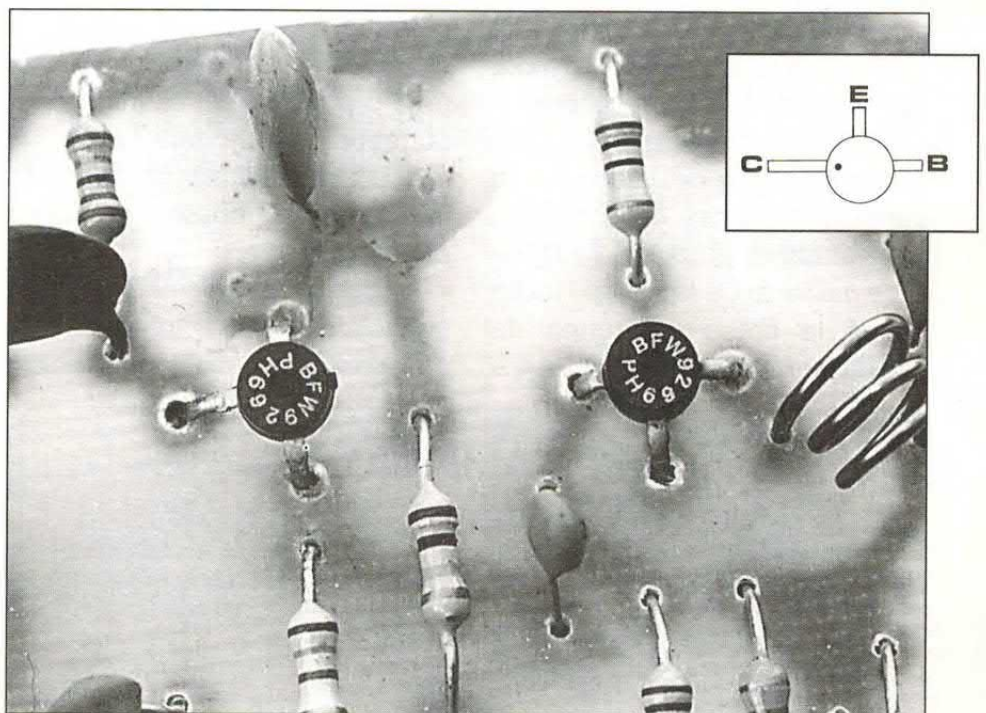
E' questa la configurazione migliore per lo stadio d'ingresso, perché garantisce la miglior larghezza di banda (nel funzionamento a base comune la capacità parassita della giunzione base-collettore è collegata a massa, quindi non esercita teoricamente effetto di reazione negativa) e un'ottima stabilità.

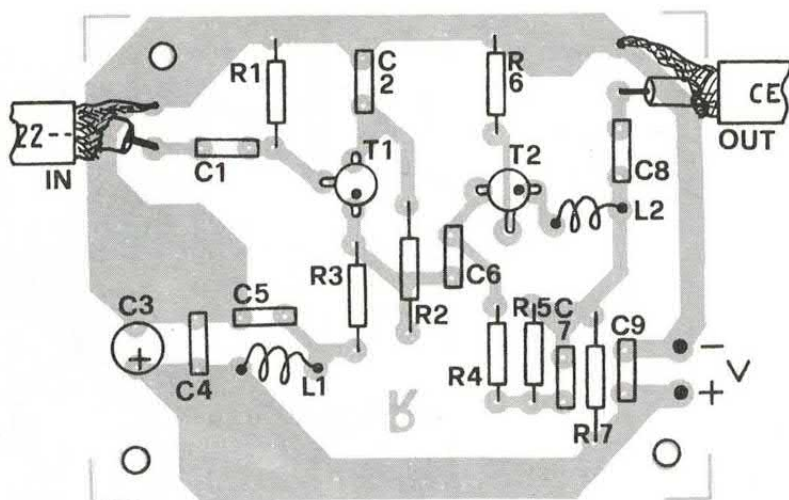
Assicura inoltre una bassa impedenza d'ingresso (perché il terminale d'ingresso è l'emettitore) il che va bene per le antenne UHF. La configurazione a base comune è assicurata dal condensatore C2, che alle frequenze di lavoro del preamplificatore mette la base del T1 a massa.

Il segnale amplificato dal T1 è presente sul suo collettore, in fase con quello applicato all'ingresso; attraverso il condensatore C6 (che fa da disaccoppiamento in continua tra i due stadi a transistor) raggiunge la base del secondo transistor.

IL SECONDO STADIO

Quest'ultimo, connesso ad emettitore comune, amplifica ulteriormente il segnale riproponendolo, elevato in ampiezza e ribaltato di fase, sul

le antenne...

Per ricevere bene tutti i canali televisivi non ci si può affidare ad una sola antenna a stilo; quella basta per arrangiarsi, ma ha poca resa. Ogni banda televisiva richiede una certa antenna, fatta appositamente (accordata) per una certa gamma di frequenze e puntata verso un determinato ripetitore. Per un impianto TV discreto occorrono almeno tre antenne: una per la banda prima (Yagi, tipo A, per i canali RAI1 e svizzera) una per la banda terza (tipo B, Yagi con riflettori, per i primi canali UHF: 21÷40) ed una per la banda quinta o a larga banda (ad esempio il tipo C). Le figure sono tratte da "Antenne riceventi e trasmittenti" Ed. Hoepli.

Per il montaggio attenzione all'inserimento dei transistor: la loro piedinatura (vista da dove si leggono le scritte) è illustrata nel riquadro. A volte il collettore è marcato con un punto.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 75 ohm	**C 4 = 10 nF**
R 2 = 100 Kohm	**C 5 = 1 nF**
R 3 = 1,8 Kohm	**C 6 = 100 pF**
R 4 = 220 ohm	**C 7 = 120 pF**
R 5 = 47 Kohm	**C 8 = 1 nF**
R 6 = 10 ohm	**C 9 = 100 nF**
R 7 = 1 Kohm	
C 1 = 65 pF	
C 2 = 100 nF	
C 3 = 47 µF 25Vl	

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%. I condensatori non polarizzati sono tutti ceramici a disco.

proprio collettore. Il T2 è retroazionato mediante la rete R4-R5-C7, in modo parallelo-parallelo, la resistenza di emettitore R6 svolge un'ulteriore azione limitatrice del guadagno del transistor. Il segnale di uscita viene prelevato dalla giunzione tra R7 ed L2, e mediante C8 raggiunge l'uscita, quindi la presa d'antenna del televisore. I condensatori C4 e C9, posti sull'alimentazione, servono a bloccare eventuali segnali RF che, in fuga da uno stadio amplificatore, potrebbero influenzare l'altro. C3 invece filtra eventuali disturbi ad alta frequenza che possono giungere dall'alimentatore.

La bobina L1, insieme a C4 e C5, costituisce un filtro a "pi-greca" utile a bloccare fughe di AF da e verso il primo stadio. L2 compensa invece il guadagno del secondo transistor all'aumentare della frequenza di lavoro.

Il tutto richiede un'alimentazione in tensione continua: 10÷12 volt, ed una corrente di 20-30 milliampère. Al limite, allo scopo di modificare il guadagno del preamplificatore, potete inserire sul ramo positivo di alimentazione un trimmer da 220 ohm.

REALIZZAZIONE PRATICA

E passiamo adesso all'aspetto pratico della cosa. Se volete il preamplificatore dovete costruirlo; perciò siamo qui a darvi qualche consiglio utile. Innanzitutto il circuito stampato: dovete realizzarlo su una basetta ramata di vetronite delle dimensioni di 55x70 mm, seguendo la traccia che trovate in queste pagine. Non cambiate la disposizione delle piste e/o dei componenti, perché potrebbe verificarsi il malfunzionamento del circuito.

Inciso e forato lo stampato potete montare su di esso i componenti iniziando con le resistenze; è poi la volta dei due transistor, la cui piedinatura è indicata in queste pagine; nella disposizione componenti vedete chiaramente come mettere i transistor. In ogni caso tenete presente che guardando il BFW92 dal lato delle scritte il terminale più lungo (o marcato con un pallino colorato) è il collettore; quello che gli sta di fronte è invece la base. L'altro è l'emettitore, ovviamente.

ATTENZIONE AL MONTAGGIO!

Sistemati i transistor montate i condensatori, lasciando per ultimo l'elettrolitico C3. Ricordate che tutti i componenti devono essere montati il più vicino possibile al circuito stampato, allo scopo di tenerne i terminali corti quanto più è possibile; ciò per-

L'INSTALLAZIONE

Il preamplificatore può anche essere montato sul palo dell'antenna, racchiuso in una scatola che lo protegga dall'acqua; la scatola deve preferibilmente essere di ferro dolce, in modo che faccia da schermo (ad essa va collegata la massa del circuito). In tal caso l'ingresso (IN) va collegato all'uscita del miscelatore (c'è sempre quando si usa un'antenna a più elementi) e l'uscita va connessa al cavo di discesa. L'alimentazione va portata con cavetto isolato a due conduttori, prelevandola da un piccolo alimentatore, magari uno di quelli universali, impostato per ottenere 12V; la corrente, lo sapete, deve essere almeno 30 mA.

mette di limitare le induttanze parassite che possono creare problemi al preamplificatore durante il funzionamento.

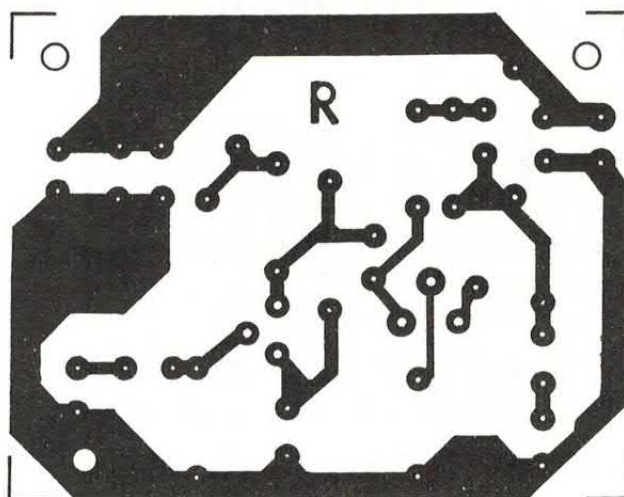
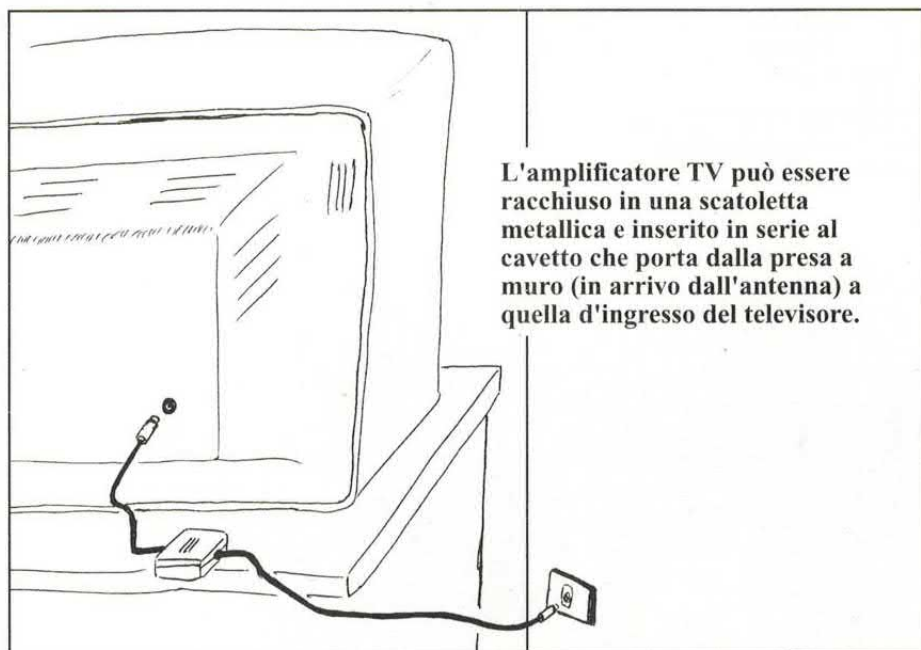
Sistemati tutti i componenti "già pronti" occorre pensare alle due bobinette L1 ed L2: vanno autocostruite con del filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm. Per entrambe occorre avvolgere 2 spire di filo in aria, tenendo un diametro interno di 5 millimetri; allo scopo, avvolgete il filo sullo stelo di una punta da trapano da 5 mm, quindi sfilate quest'ultima. Prima di saldare le bobine al circuito stampato raschiatene gli estremi con un paio di forbici, un temperino o della telasmeriglio, in modo da asportare lo smalto che ovviamente impedirebbe allo stagno di aderire.

PRONTO ALL'USO

Realizzato il tutto il circuito è pronto per l'uso; non dovete fare altro che collegarlo all'antenna e al TV con del cavo coassiale a 75 ohm, dotato di connettori coassiali maschi alle estremità (una verso la presa d'antenna ed una verso il TV).

Per rendere più "solido" il montaggio racchiudete il circuito in una scatola, meglio se metallica, fissando ad essa i cavi coassiali di ingresso ed uscita: il sistema di fissaggio più semplice consiste nel fare due fori vicino al coperchio, in corrispondenza del passaggio dei cavi saldati al circuito, in modo da schiacciare (senza però tagliarlo...) i due spezzoni di coassiale bloccandoli una volta che la scatola è ben chiusa. Naturalmente i fori devono essere fatti del diametro del cavo coassiale, anzi, un po' (circa un millimetro in meno) più piccoli, altrimenti il cavo stesso non viene stretto. Se la scatola è di metallo togliete con una limetta le sbavature dai fori, per evitare che taglino il cavo.

❑

lato rame

Traccia del circuito stampato in scala 1:1; consigliamo di non modificarla.

L'amplificatore TV può essere racchiuso in una scatoletta metallica e inserito in serie al cavetto che porta dalla presa a muro (in arrivo dall'antenna) a quella d'ingresso del televisore.

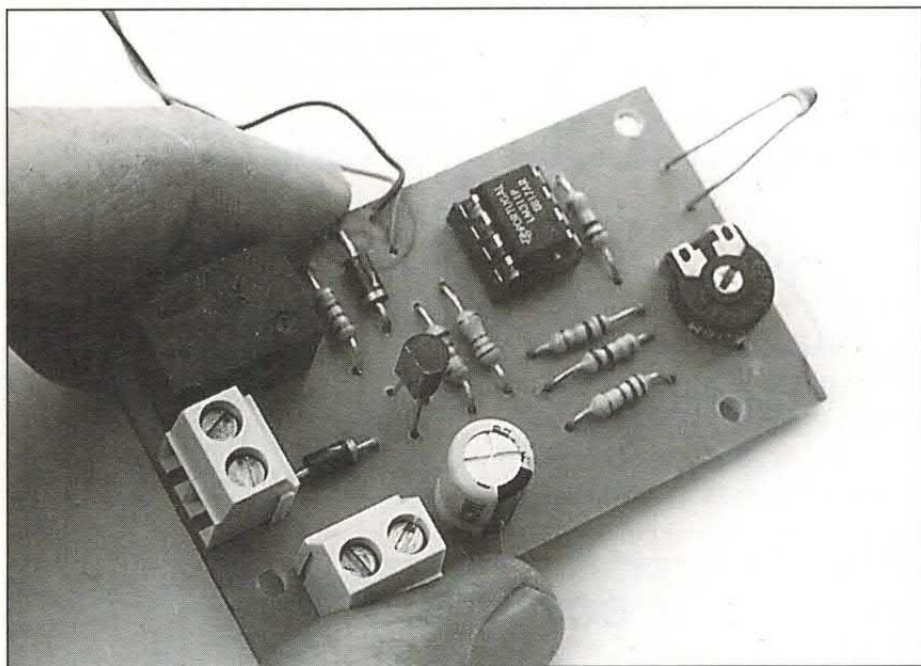
IL COLLEGAMENTO

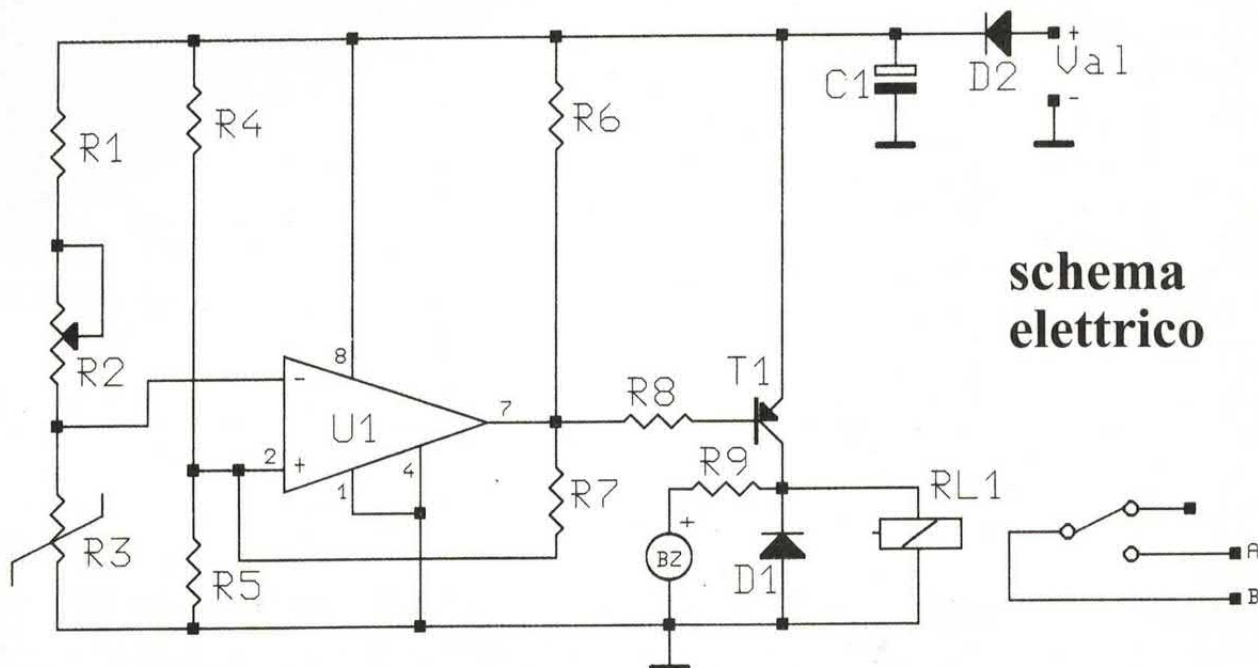
Se usate il preamplificatore per un'antenna a stilo collegate ad essa il filo centrale di un cavo coassiale, isolando da quel lato la maglia metallica, maglia che collegherete alla massa dal lato del preamplificatore (ingresso); il conduttore centrale deve invece andare al C1. Eseguite un lavoro ordinato in modo da evitare che la maglia-schermo tocchi il conduttore centrale o altri componenti.
Se collegate il preamplificatore alla presa d'antenna esterna (di solito è posta sul muro) vi basta preparare un pezzo di cavo coassiale (sempre a 75 ohm) con all'estremità uno spinotto coassiale; l'altra estremità va ovviamente collegata all'ingresso del circuito. Lo stesso va fatto per l'uscita, poiché i televisori hanno montata una presa coassiale, quindi il cavo di uscita del preamplificatore (saldato con il conduttore centrale al C8 e lo schermo a massa) deve terminare con uno spinotto, solitamente piccolo (10 mm).
Anche per il cavo di uscita prestate attenzione alla maglia-schermo, che deve essere ben raccolta, ad evitare cortocircuiti.

INVERNO

ALLARME GHIACCIO

PRATICO E DI FACILE INSTALLAZIONE, QUESTO ACCESSORIO PER L'AUTOMOBILE CI AVVISA QUANDO LA TEMPERATURA ESTERNA E' SCESA SOTTO ZERO E OCCORRE QUINDI GUIDARE CON PRUDENZA PERCHE' PER LA STRADA PUO' ESSERCI DEL GHIACCIO.

di MARGIE TORNABUONI

Sta arrivando il freddo un po' in tutta Italia, e porta con sé, come ogni anno, tutta una serie di problemi: la necessità di isolare termicamente le abitazioni, la messa in servizio degli impianti di riscaldamento (con le relative spese...); per non parlare dei problemi riguardanti gli automobilisti, difficoltà che l'inverno non risparmia, soprattutto nelle regioni settentrionali della nostra penisola. Con l'inverno arriva il ghiaccio sulle strade, spesso quando non ce l'aspettiamo; già, quando vediamo cadere la neve è ovvio che la strada sia scivolosa, poco praticabile, quindi ci prepariamo a guidare con maggior prudenza a velocità moderata.

Quando invece non c'è la neve, e tutto ci sembra normale,

schema elettrico

il ghiaccio diviene davvero pericoloso, perché difficilmente ci si aspetta di trovarlo sulla propria strada. Ad esempio, dopo una notte fredda e con un po' troppa nebbia, può accadere che le gocce condensate sul fondo stradale gelino, formando una pericolosa patina di ghiaccio; non solo: può capitare che il ghiaccio formatosi la notte rimanga anche se splende il sole. Insomma, un bel problema.

Non potendolo vedere quando si guida, bisogna immaginare come sia il fondo stradale, prevedendo l'eventuale formazione di ghiaccio. Perciò abbiamo realizzato un circuito elettronico da montare in auto, che ci avviserà quando la temperatura esterna dovesse abbassarsi determinando la formazione della pericolosa patina di ghiaccio sul fondo stradale.

UN SENSORE TERMICO

Si tratta di un sensore di temperatura che funziona un po' come il termometro, solo che non indica la temperatura grado per grado: si limita a dare un avviso acustico (o ottico, a seconda del segnalatore utilizzato) quando la temperatura che rileva è intorno agli zero gradi. Per poter funzionare correttamente il circuito deve avere il sensore di temperatura posto all'esterno, magari sotto il paraurti.

In tal modo può rilevare la temperatura esterna senza grossi errori dovuti ad esempio al calore prodotto dal motore o al sole che può battere sul sensore riscaldandolo; ricordiamo infatti che la temperatura ambiente viene sempre misurata "all'ombra", cioè al riparo dal sole.

Il circuito in questione è molto semplice, come appare evidente osservandone il relativo schema elettrico illustrato in queste pagine. In sostanza il dispositivo è un allarme termico dotato di sensore NTC (resistenza a coefficiente di temperatura negativo) ed uscita a relè; dispone anche di una segnalazione locale di allarme, che può essere un LED o un cicalino piezoelettrico.

Vediamo bene come funziona il tutto. Il sensore di temperatura è un termistore, cioè una resistenza il cui valore resistivo varia sensibilmente al variare della temperatura dell'ambiente in cui lavora. Il termistore che

IL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Quanto al collegamento del circuito con l'impianto elettrico dell'auto, consigliamo di alimentarlo prelevando i 12V dopo la chiave che accende il quadro; in tal modo la segnalazione entra in funzione solo quando serve, cioè quando vi apprestate a partire. Infatti, anche se il circuito spento è inerte, il termistore sta alla temperatura dell'ambiente, quindi dando tensione se la temperatura è sotto gli zero gradi scatta l'allarme.
La segnalazione (cicalino) va posta sulla plancia del veicolo, in modo da essere notata dal conducente. Il relè presente nel circuito permette di attivare segnalazioni supplementari o dispositivi di sbrinamento: in pratica si può collegare lo scambio del RL1 in parallelo all'interruttore che accende il "lunotto termico" in modo da abilitarlo automaticamente in caso di temperatura troppo bassa. Anche e soprattutto in questo caso è necessario che il circuito sia messo sotto la chiave del quadro, perché diversamente l'attivazione della serpentina (che assorbe molta corrente) senza il controllo da parte del conducente (e a motore spento) scarica velocemente la batteria, aggiungendo un problema anziché risolvere quello che va risolto.

usiamo è di tipo NTC (Negative Temperature Coefficient, cioè coefficiente di temperatura negativo) perciò la resistenza varia negativamente, cioè diminuisce all'aumentare della temperatura mentre, viceversa, aumenta se la temperatura scende.

IL TERMISTORE NTC

Questa caratteristica del termistore NTC rende molto semplice la realizzazione di un dispositivo per misurare la temperatura o comunque di un allarme di temperatura: basta infatti mettere il componente all'ingresso di un comparatore, per raggiungere lo scopo. Guardando lo schema elettrico notiamo che il termistore sta all'ingresso invertente del comparatore U1 (LM311) polarizzato mediante la serie R1-R2; l'altro ingresso del comparatore, quello non-invertente, è polarizzato da una tensione di riferimento ottenuta con il partitore resistivo R4-R5 e con il contributo della tensione di uscita.

A riposo la tensione ai capi del termistore (R3) deve essere minore di quella applicata al piedino 2 dell'LM-311; in tal modo il comparatore ha l'uscita a livello alto, condizione assicurata dalla resistenza di pull-up (l'uscita dell'LM311 è composta da un transistor NPN a collettore aperto, connesso solo al piedino 7). Il transistor T1 rimane perciò interdetto e sia il cicalino BZ che il relè RL1 sono a riposo.

Per condizioni di riposo intendiamo che il termistore si trova ad una temperatura decisamente maggiore di 0°C. Se ora immaginiamo che la temperatura scenda gradualmente possiamo vedere cosa accade nel circuito: il valore resistivo del termistore aumenta progressivamente e di conseguenza aumenta la caduta di tensione ai suoi capi.

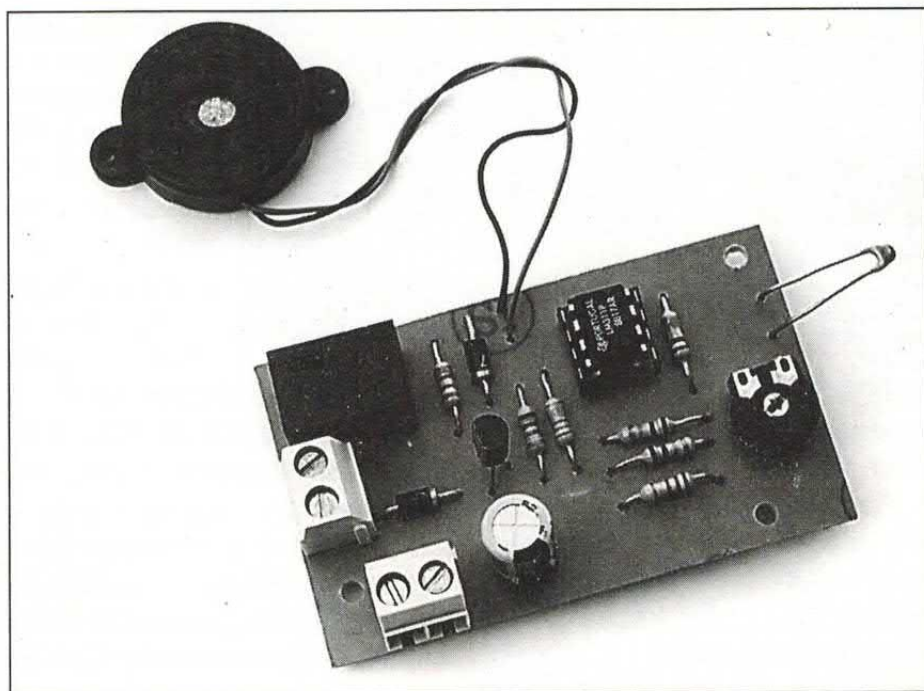
Aumenta perciò il potenziale dell'ingresso invertente dell'U1, mentre quello dell'altro ingresso resta costante; ad un certo punto, corrispondente ad un certo valore di temperatura, la tensione ai capi del termistore R3 supera quella di riferimento applicata al piedino 2 dell'LM311, cosicché, trovandosi l'ingresso invertente a potenziale maggiore di quello del non-invertente, il comparatore commuta lo stato della propria uscita.

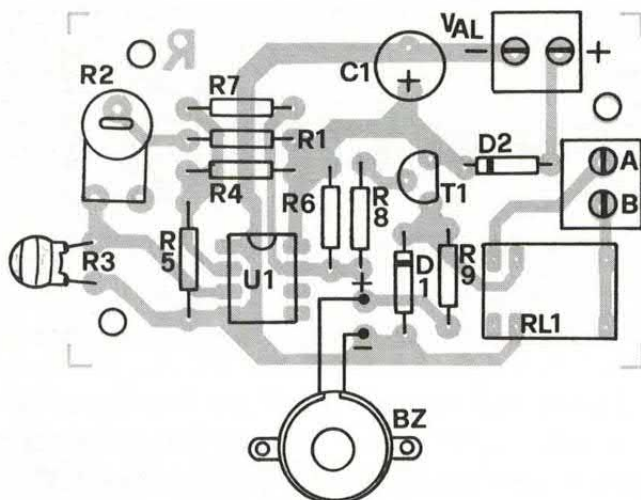
Il piedino 7 dell'U1 si porta a circa zero volt, determinando la polarizzazione diretta del transistor T1; quest'ultimo è infatti un PNP, quindi va in conduzione solo se la sua base è a potenziale minore rispetto all'emettitore. Andando in conduzione, il transistor alimenta sia la bobina del relè che il bipolo R9-BZ; contemporaneamente scatta il relè 1 e suona il cicalino BZ. L'attivazione del relè determina la chiusura dei punti A e B, che sono quindi gli estremi di un interruttore.

QUALE SEGNALATORE

Abbiamo detto che nel caso la temperatura ambiente scenda al disotto dello zero il nostro circuito dà l'allarme con un segnalatore ottico o acustico posto nella plancia dell'automobile. Nello schema elettrico trovate un cicalino piezoelettrico in funzione di avvisatore acustico; tale componente può essere sostituito, se preferite, con un ronzatore a 12V, riducendo il valore della resistenza R9 ad un centinaio di ohm.
Nulla vieta di sostituire il cicalino con un LED; in tal caso R9 può restare del valore attuale e al posto del "BZ" si mette un LED con l'anodo (terminale più lungo) collegato ad R9 ed il catodo (il terminale corto) posto alla massa del circuito.

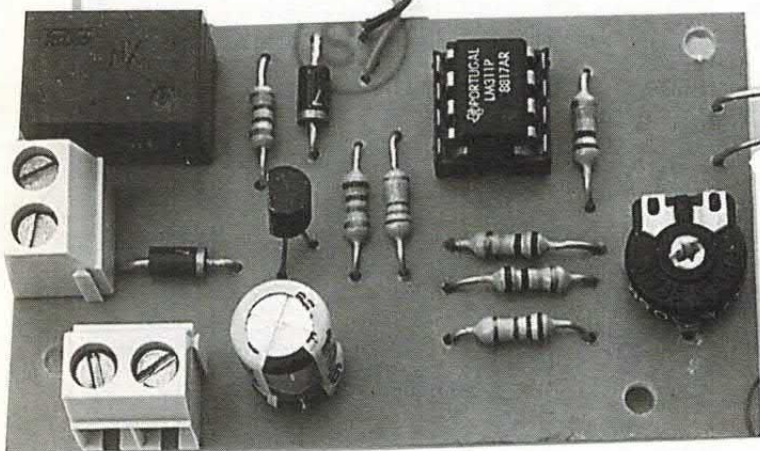
L'USCITA A RELE'

Il relè può essere utilizzato per comandare l'attivazione di eventuali dispositivi di segnalazione o, mediante servo-relé, dispositivi di sbrinamento, ovviamente posti con l'alimentazione

Il circuito usa come sensore un termistore NTC (Negative Temperature Coefficient, cioè a coefficiente di temperatura negativo) e segnala l'allarme con un relé ed un cicalino piezoelettrico.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 82 Kohm
R 2 = 47 Kohm
R 3 = NTC 47 Kohm 25°C
R 4 = 100 Kohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 6,8 Kohm
R 7 = 1 Mohm
R 8 = 15 Kohm
R 9 = 820 ohm
C 1 = 470 µF 16Vl
D 1 = 1N4001
D 2 = 1N4001
T 1 = BC557
U 1 = LM311
RL1 = Relè miniatura 12V, 1 scambio (tipo Taiko NX)
Val = 12 volt c.c.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

sotto la chiave del quadro: altrimenti la batteria dell'auto si scarica senza alcuna utilità.

Notate che la commutazione del comparatore determina lo spostamento della soglia impostata dal partitore R4-R5: infatti la R7 va praticamente a porsi in parallelo alla R5, poiché andando a circa zero volt il piedino 7, viene praticamente messa a massa da un capo. Prima (quando l'uscita era a livello alto) invece la R7 si poteva considerare in parallelo alla R4, dato che a livello alto l'uscita del comparatore era circa allo stesso potenziale del piedino 8 (R6 ha infatti valore trascurabile rispetto ad R7). Lo spostamento della soglia introduce una certa isteresi, ed è indispensabile per evitare false commutazioni: infatti quando la resistenza del termistore aumenta fino a far commutare lo stato dell'uscita del comparatore, il potenziale assunto dal piedino 7 determina un lieve abbassamento del potenziale di riferimento applicato, fino all'istante precedente, al piedino 2. Ciò impedisce che, per disturbi sull'alimentazione o altro, il potenziale del piedino 3 divenga per un istante minore di quello sul 2, facendo commutare nuovamente il comparatore.

LA DOPPIA SOGLIA

La soglia viene quindi spostata durante la commutazione da livello basso a livello alto, dato che in quest'ultimo caso la resistenza R7 va praticamente a trovarsi in parallelo alla R4. Anche in questo caso il fenomeno protegge il comparatore da false commutazioni. Insomma, lo spostamento delle soglie (isteresi) assicura al comparatore un funzionamento deciso e preciso, molto più di quello ottenibile da un comparatore normale (cioè senza il collegamento tra uscita e ingresso non-invertente).

Notate che la differenza tra la soglia relativa alla commutazione da livello alto a livello basso e quella relativa alla commutazione opposta, determina due differenti valori di temperatura per i quali l'allarme rispettivamente si attiva e rientra.

QUALE REGOLAZIONE

Pertanto se regolate il circuito (con il trimmer R2) in modo da far scattare l'allarme a 0 gradi, il circuito tornerà a riposo quando la temperatura oltrepasserà di qualche grado tale valore. Infatti la resistenza del termistore dovrà diminuire (a seguito dell'incremento di temperatura) fino ad un valore minore di quello precedente, poiché la soglia di tensione si è abbassata.

Pertanto conviene regolare la soglia di allarme a poco meno di zero gradi: ad esempio a -1°C; in tal modo l'allarme verrà ripristinato ad un valore più vicino agli zero gradi.

La regolazione della soglia di temperatura avviene mediante il trimmer R2, che permette di regolare la corrente nel termistore, quindi la caduta di tensione su di esso in funzione della variazione di resistenza (che sappiamo essere legata alla temperatura).

Chiudiamo la descrizione del circuito (ormai il funzionamento dovreste averlo compreso...) con l'alimentazione: sono sufficienti i 12 volt c.c. disponibili in automobile e prelevabili ovviamente dall'impianto elettrico, meglio sotto chiave.

Il circuitino, o comunque la sola resistenza NTC, va fissato all'esterno dell'auto, preferibilmente appena sotto il paraurti anteriore o posteriore . Non esponetelo all'acqua e tantomeno a fonti di calore (scappamento, ecc.).

PER LA TARATURA

Senza scomodare costosi apparecchi, potete regolare il circuito affinché scatti il relé quando la NTC rimane per qualche secondo sotto ad un cubetto di ghiaccio, appositamente prelevato dal frigorifero di casa.

REALIZZAZIONE PRATICA

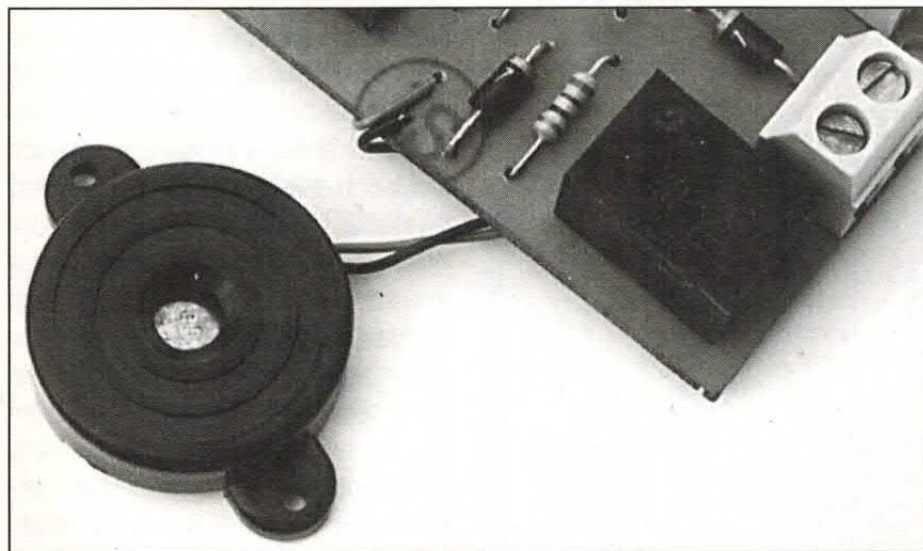
L'alimentazione giunge ai punti + e - Val e mediante il diodo D2 raggiunge il resto del circuito. Il diodo protegge il circuito in caso si verifichino tensioni inverse nell'impianto dell'auto, cosa probabile quando si collegano e scollegano carichi induttivi: tergicristalli, elettroserrature, ventole di raffreddamento e riscaldamento. Il condensatore C1 filtra l'alimentazione dai vari disturbi.

Ed ora andiamo all'aspetto pratico: la costruzione e la messa in opera dell'allarme ghiaccio. Il circuito è molto semplice da realizzare, anche perché per agevolarvi abbiamo disegnato la traccia lato rame del circuito stampato da costruire per alloggiare ed interconnettere i pochi componenti da cui è costituito. La traccia la trovate in queste pagine; utilizzatela come pellicola (fotocopiandola su carta da lucido) per la fotoincisione o per ricalcare il disegno delle piste direttamente sul lato rame della basetta.

Inciso e forato il circuito stampato montate su di esso i componenti in quest'ordine: prima le resistenze fisse e i diodi (ricordate che la fascetta sul corpo di questi ultimi evidenzia il catodo) quindi lo zoccolo a 4+4 pin per l'integrato comparatore.

LE FASI DEL MONTAGGIO

Procedete inserendo il transistor BC557 (al suo posto va bene qualunque PNP di segnale: BC558, BC212, BC307, BC327, ecc.) rispettando per esso l'orientamento indicato nella disposizione componenti che vedete in queste pagine (il lato piatto del transistor deve essere rivolto al diodo D2).

Il termistore, il relè (tipo miniatura:

Se preferite un allarme con segnalazione ottica invece che acustica sostituite il cicalino con un LED (il cui catodo deve andare rivolto a massa) avente in serie una resistenza da 820÷1000 ohm.

Taiko NX oppure Original 12HS) ed il condensatore elettrolitico (per il quale va rispettata la polarità indicata negli schemi elettrico e di montaggio) vanno montati per ultimi. Finite le saldature si può inserire l'integrato LM311 nel rispettivo zoccolo, badando che la sua tacca di riferimento sia rivolta come indicato nel disegno di montaggio che trovate in queste pagine. Il termistore si può montare indifferentemente sullo stampato o al di fuori di esso; in quest'ultimo caso però occorre collegarlo con cavetto schermato coassiale, in modo da proteggere il comparatore da disturbi che potrebbero falsarne il funzionamento. Per il montaggio in auto, consigliamo di fissare il circuito (o il solo termistore, se lo tenete fuori dallo stampato) sotto il paraurti anteriore o posteriore del veicolo; in ogni caso il termistore non deve essere esposto a fonti di calore: i gas di scarico, ad esempio.

DOVE VA IL SENSORE

Quindi deve stare lontano dal tubo di scappamento, ma anche da eventuali radiatori: dell'acqua, dell'olio (sì, sui motori particolarmente spinti esiste anche questo) nonché dall'intercooler (che non è una parolaccia, bensì lo scambiatore aria/aria per i motori sovralimentati).

E' importante tenere il sensore lontano da fonti di calore non tanto per il monitoraggio quando si va a prendere l'auto la mattina: infatti in tal caso la macchina è "fredda"; serve piuttosto quando resta ferma per poco tempo dopo aver fatto un po' di strada: in tal caso infatti le parti del motore sono calde e possono falsare la rilevazione della temperatura. Come la possono falsare in movimento, impedendo di rilevare un pericoloso abbassamento della temperatura.

Se montate il termistore sul circuito stampato abbiate cura che quest'ultimo non prenda acqua: copritelo adeguatamente con una membrana di plastica o gomma, o racchiudetelo in una scatola stagna per impianti elettrici esterni.

lato rame

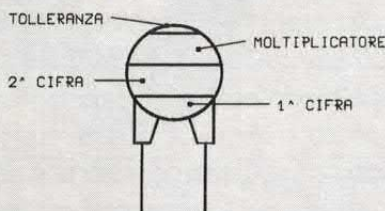
Traccia del circuito stampato in scala 1:1; il montaggio può essere eseguito anche su un pezzo di millefori.

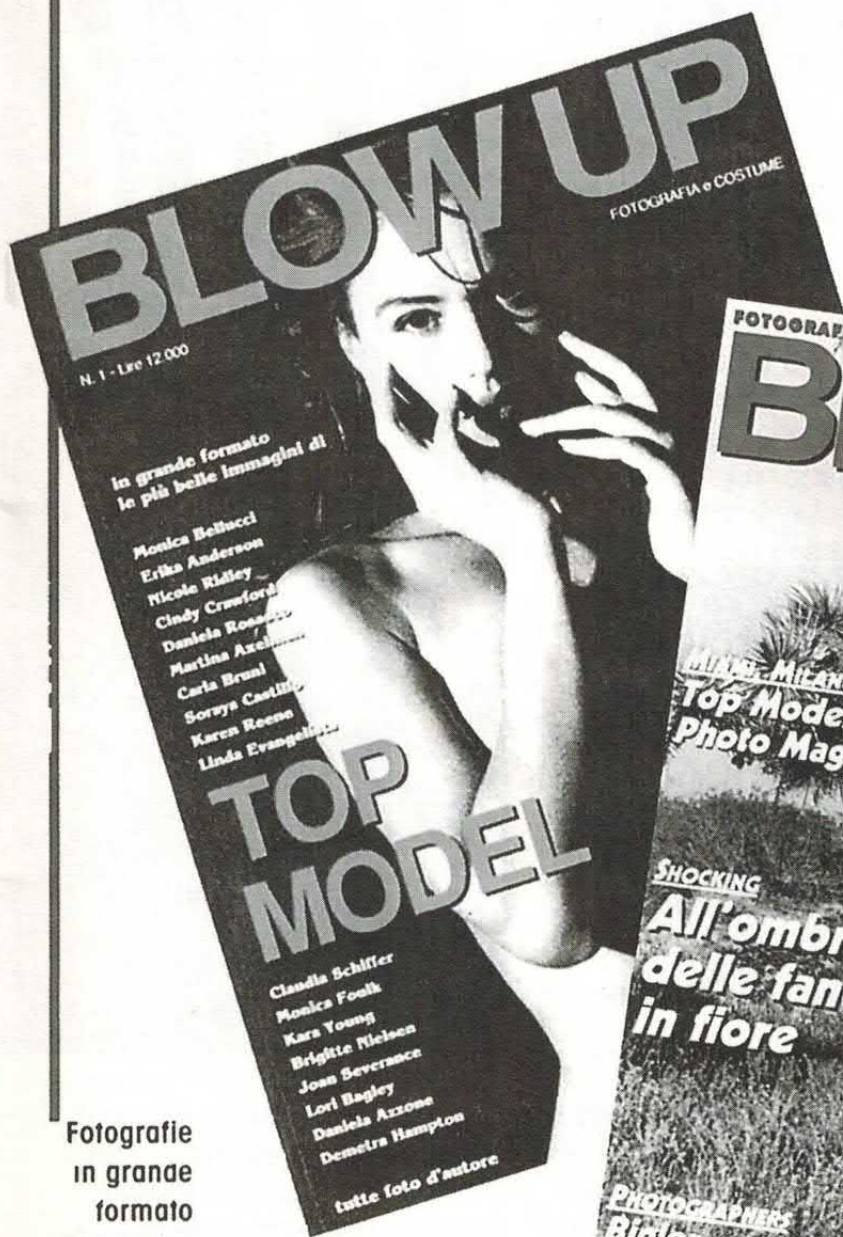
TARATURA DEL CIRCUITO

Per poter funzionare come si deve il circuito va prima registrato, cioè tarato al fine di far scattare il comparatore (l'allarme) con una temperatura ambiente di circa zero gradi centigradi. Senza ricorrere a frigoriferi (è meglio usarli per conservare il cibo...) e a costose camere climatiche (che è meglio usare per scopi più remunerativi...) potete tarare il circuito con un accorgimento: preparate qualche cubetto di ghiaccio con il congelatore di casa, quindi prendetene uno e poggiatelo sul termistore (non sui terminali) magari interponendo un foglietto di alluminio da cucina per evitare di bagnare i terminali.

Alimentate il circuito con 12-13 volt in continua (occorrono circa 100 milliampère di corrente) ricavabili con un piccolo alimentatore da rete o da un gruppo di pile, o, ancora, da una batteria, quindi, quando il ghiaccio inizia a sciogliersi (in corrispondenza del termistore) registrate la posizione del cursore del trimmer R3 in modo da far scattare il relè, e suonare il cicalino. Allontanate quindi il cubetto di ghiaccio e verificate che dopo qualche istante il cicalino smetta di suonare; per sicurezza ripetete la prova, poggiando il cubetto e verificando che trascorso qualche istante il cicalino suoni nuovamente. Fatto ciò il circuito è pronto all'uso. Naturalmente una regolazione più precisa potrà essere fatta disponendo di un congelatore ed un termometro: in tal caso il circuito (o almeno il termistore) va posto all'interno e il trimmer va regolato per far scattare il relè e la segnalazione acustica quando il termometro segna poco meno di 0 gradi centigradi.

COME SI LEGGE L'NTC

Se avete sotto mano un termistore NTC e non sapete se vi va bene per il circuito oppure no, potete leggerne il valore, oltre che con un tester (però dovete accertarvi che nell'ambiente la temperatura non sia molto diversa da 25 gradi centigradi) con il codice dei colori già valido per resistenze e condensatori. Il valore si legge dal basso; ricordate che il codice è: nero=0, marrone=1, rosso=2, arancio=3, giallo=4, verde=5, blu=6, viola=7, grigio=8, bianco=9.

LE FOTO DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

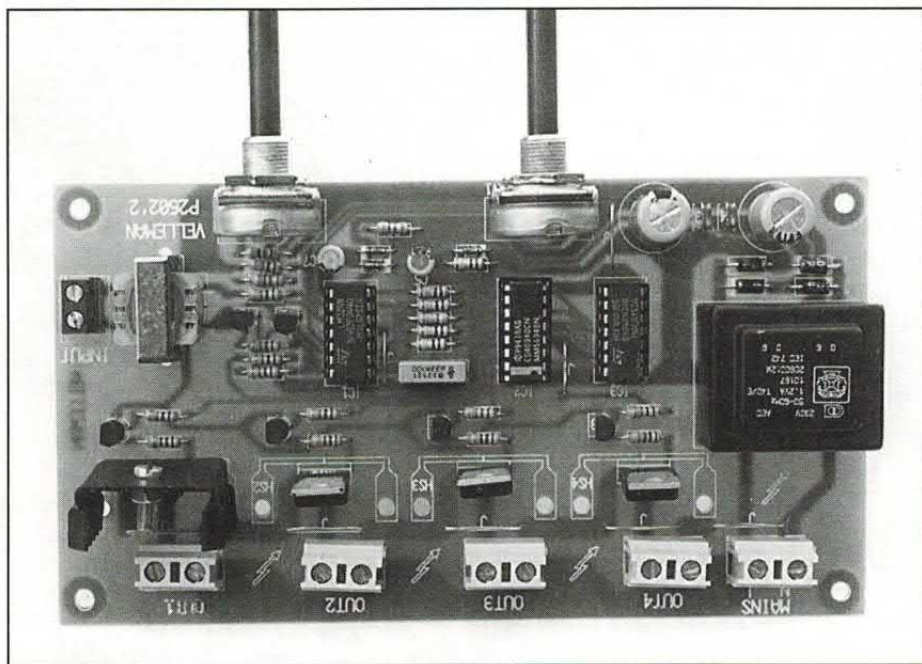
IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

LE RAGAZZE PIÙ BELLE DEL PIANETA NELLE STUPENDE IMMAGINI DEI PIÙ BRAVI FOTOGRAFI DI MODA!

in tutte le edicole!

MUSIC & LIGHT

CENTRALINA LUCI ROTANTI

UN EFFETTO LUMINOSO SICURAMENTE INTERESSANTE: QUATTRO LUCI DISPOSTE A CERCHIO SI ACCENDONO UNA DOPO L'ALTRA DANDO L'EFFETTO DELLA LUCE ROTANTE; LA VELOCITA' DI ROTAZIONE DIPENDE DAL LIVELLO DELLA MUSICA.

a cura della Redazione

Se si vuole che una festa riesca non basta della buona musica, un impianto hi-fi buono e potente; ci vuole anche un po' di luce, cioè, qualche effetto-luce che renda l'atmosfera frizzante, eccitante. Effetti-luce ne conosciamo diversi, perché proposti dalle varie riviste di elettronica; senza parlare di quelli che almeno una volta abbiamo visto in funzione nei concerti, nelle feste di piazza, in discoteca, ma anche negli spettacoli televisivi.

A parte le arcinote luci psichedeliche, il flash stroboscopico, la luce di wood, e l'affascinante laser, esistono le varie centraline con giochi di luce computerizzati e non: luci sequenziali, figure luminose, luci rotanti. E' di quest'ultimo tipo il progetto che vogliamo proporvi in queste pagine.Una centralina per 4 luci rotanti un po' diversa dal solito: le luci rotanti tradizionali infatti "ruotano" ad una velocità fissa o, al limite regolabile mediante un comando manuale; la nostra centralina dispone invece di un sistema di variazione dinamica della velocità di rotazione.

Il dispositivo va collegato all'uscita di un amplificatore audio ed è quindi pilotato dal segnale di quest'ultimo; le lampade lampeggiano in sequenza ad una velocità che di volta in volta dipende dall'ampiezza del segnale audio, cioè tanto più è forte il segnale, tanto più veloce lampeggiano le

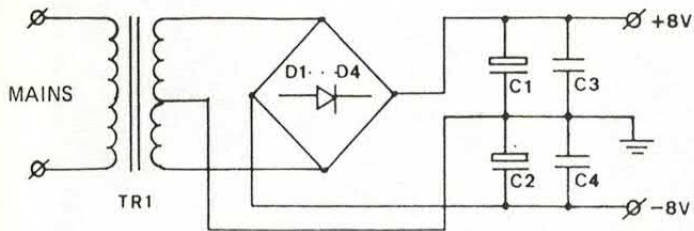
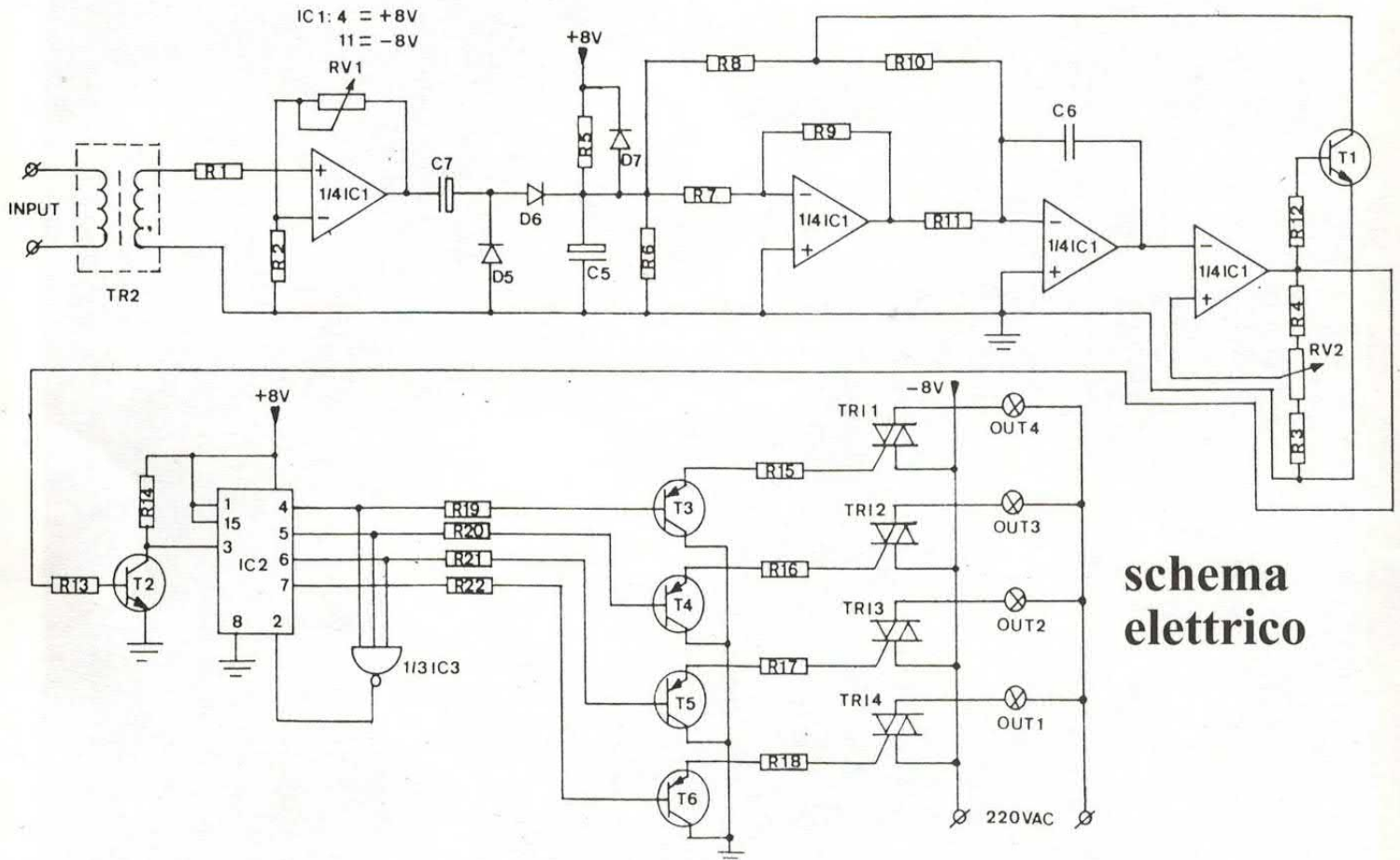
lampade. Al contrario, quando il livello della musica si abbassa diminuisce la velocità di spostamento del punto luminoso.

L'effetto è quindi un po' più incisivo, più "ritmato" di quello ottenibile con una semplice centralina di luci rotanti sequenziali; vedrete infatti muoversi dei punti luminosi a ritmo di musica.

Questo particolare modo di funzionamento richiede ovviamente un circuito un bel po' diverso da quello che siamo e siete abituati a vedere quando si tratta di luci rotanti; pertanto seguiteci, così da analizzare insieme lo schema elettrico di queste pagine, schema corrispondente alla centralina di luci di cui stiamo parlando.

Per realizzare una centralina di luci rotanti sequenziali basta utilizzare un contatore decimale provvisto di generatore di clock, con uscite interfacciate verso dispositivi adatti a pilotare le luci, siano esse semplici LED o proiettori e faretti da discoteca.

COME FUNZIONA

Nel nostro caso, un particolare circuito provvede a ricavare impulsi la cui frequenza è funzione dell'ampiezza del segnale di ingresso; questi impulsi pilotano uno shift-register (registro a

Il circuito è composto da uno shift-register a 8 stadi pilotato da un generatore di clock la cui frequenza può essere modulata dal livello della musica (il segnale BF entra dal trasformatore).

schema elettrico

scorrimento) le cui uscite portano in sequenza il livello logico basso, attivando uno dopo l'altro i dispositivi di pilotaggio delle lampade, che funzionano a 220 volt.

Ma vediamo la cosa più dettagliatamente, iniziando dall'ingresso di controllo: questo, marcato "input" nello schema elettrico, è l'ingresso BF, cioè quello a cui va applicato il segnale prelevato dall'uscita di un amplificatore di potenza (da almeno 4-5 watt R.M.S. in uscita) mono, o da un solo canale di un amplificatore stereo.

Il trasformatore TR2 provvede al disaccoppiamento (isolamento galvanico) tra l'amplificatore e la parte di circuito restante, sottoposta alla tensione di rete; l'isolamento è indispensabile per evitare infortuni probabili toccando i contenitori dell'amplificatore o degli altri apparecchi ad esso connessi, solitamente collegati alla massa elettrica dei circuiti interni.

Isolando l'uscita del finale dal circuito delle luci rotanti si evita che uno dei conduttori della rete ENEL (a volte è la fase) finisca con l'essere in collegamento con la massa dell'amplificatore.

INVECE DI RUOTARE...

Le lampade possono essere disposte in fila; se per ciascun canale ne mettete più di una potete ottenere delle strisce verticali o orizzontali che si spostano da sinistra a destra o dal basso verso l'alto, o un semplice punto che si sposta da un lato all'altro per poi riprendere il movimento ogni volta che giunge alla fine. Insomma, non avete che l'imbarazzo della scelta.

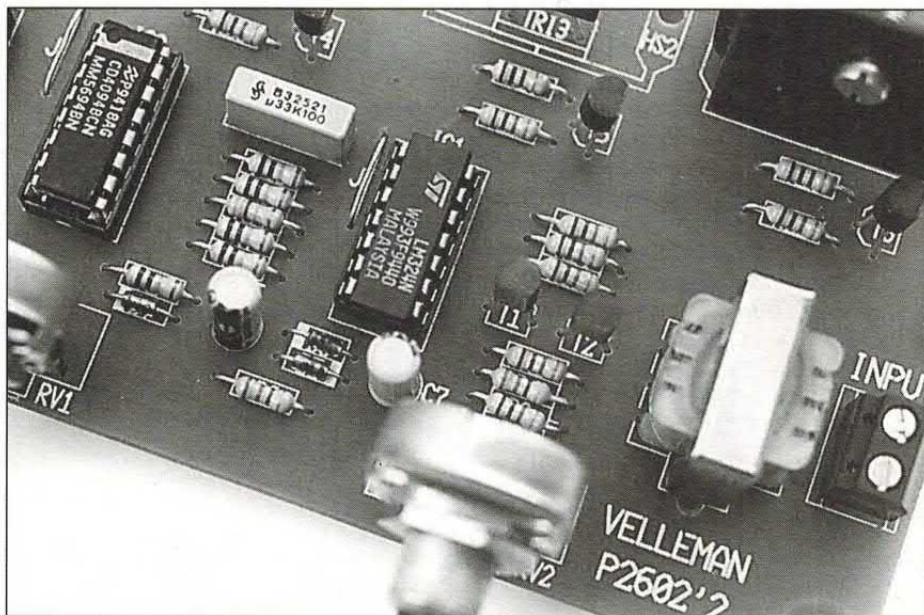
Il segnale d'ingresso viene traslato dal TR2 ai capi del proprio secondario (il TR2 è un trasformatore 1:1, con impedenza di ingresso di 50÷100 ohm e oltre) e da esso giunge all'ingresso di un amplificatore ad operazionale; quest'ultimo è configurato come non-invertente, e amplifica il segnale offerto dal trasformatore.

IL GUADAGNO REGOLABILE

Il guadagno dell'amplificatore dipende dalla posizione assunta dal cursore del potenziometro RV1, che funziona quindi da controllo di sensibilità; il segnale di uscita del primo amplificatore viene inviato tramite C7 (condensatore di blocco della continua) ad un rettificatore/duplicatore di tensione, che fa capo a C5 e C7, oltre che a D5 e D6.

La tensione di uscita così ottenuta controlla il VCO (Voltage Controlled Oscillator, cioè oscillatore controllato in tensione) formato dagli altri tre operazionali contenuti dell'IC1 (LM324) e dal transistor T1.

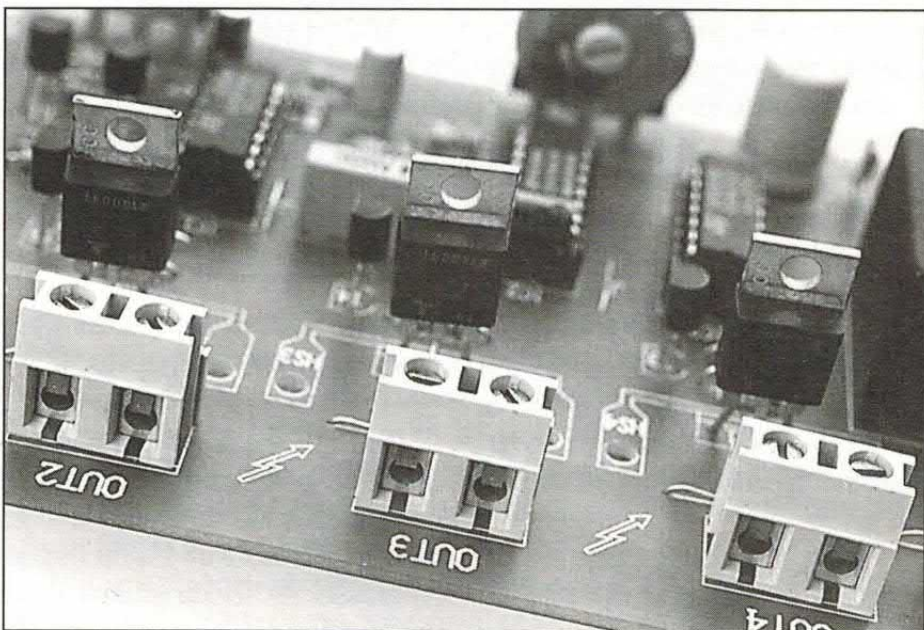
Il funzionamento dell'oscillatore controllato si può spiegare così: il secondo operazionale funziona da amplificatore invertente ed è polarizzato, oltre che dalla tensione eventualmente in arrivo all'ingresso BF (input) dal partitore formato da R5 ed R6. L'uscita del secondo operazionale è quindi a zero volt, e l'integratore invertente facente capo al terzo operazionale (e ad R11 e C6) fornisce una tensione di uscita crescente (rampa positiva).

La tensione all'ingresso invertente dell'ultimo operazionale cresce finché, superato il valore di quella presente all'ingresso non-invertente, l'uscita dello stesso operazionale (configurato come comparatore invertente) commuta da livello alto a livello basso (zero volt). Il cambio del livello determina l'interdizione del T1, che agisce come elemento di retroazione,

Due potenziometri permettono di regolare la frequenza di lavoro a riposo, e la profondità di modulazione, cioè l'entità della variazione della velocità del punto luminoso in funzione del livello audio.

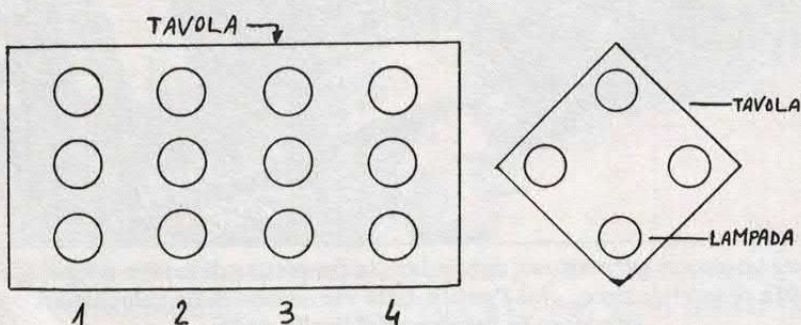
imponendo una variazione della tensione ai capi della R6, tale da far invertire l'andamento della tensione all'uscita dell'integratore.

Il comparatore (ultimo operazionale) si trova quindi in ingresso una tensione che tende a diminuire; notate che R4, R3 ed RV2 (potenziometro) determinano una sorta di isteresi del comparatore, le cui soglie di commutazione sono diverse a seconda che l'uscita sia a livello alto o basso. Quindi la tensione decrescente fornita dall'integratore deve assumere un livello ancora più basso per fare commutare l'uscita del comparatore.

LO STATO DELCOMPARATORE

Insomma, il comparatore commuta lo stato della propria uscita, che diviene alto, facendo di nuovo

Il circuito dispone di 4 uscite, ciascuna dotata di morsettiera a due vie per facilitare la connessione con il cavo delle lampade. Attenzione: sui morsetti, a circuito acceso, si trovano 220V!

IL MONTAGGIO DELLE LAMPADE

Abbiamo detto che la centralina dispone di quattro uscite, ciascuna delle quali può pilotare una o più lampade a 220 volt per una potenza massima di 1000 watt, potenza considerevole e in molti casi addirittura eccessiva. In ogni caso, se usate una sola lampada per canale (il che va benissimo per una festicciola casalinga) disponete le quattro lampade a cerchio, cioè a quadrato; allo scopo prendete un pezzo di compensato, ad esempio quadrato da 50 centimetri di lato, e dopo averlo opportunamente forato fissate su di esso i portalampada.

Avvitate quindi le lampade dopo aver collegato ciascun portalampada alla centralina mediante spezzoni di piattina da rete 220V.
Volendo collegare più lampade a ciascun canale, non dovete fare altro che collegare in parallelo i portalampada relativi a ciascun canale, collegando poi un solo cavo a ciascuna uscita. Ricordate che per ciascun canale le lampade complessivamente non devono assorbire più di 1000 watt. Ricordate anche che per il collegamento delle lampade il cavo va dimensionato grosso modo per 4 ampère al millimetro quadrato. Per 1000 watt ciascun canale va quindi collegato alla rispettiva uscita con cavo da 2,5 mmq di sezione.

condurre T1, che forza una nuova inversione di tendenza nell'integratore invertente. Così l'uscita dell'ultimo operazionale fornisce un segnale che cambia continuamente di livello.

Un segnale che, opportunamente amplificato dal transistor T2, va benissimo per eccitare l'ingresso di clock dello shift-register IC2 (un CMOS CD4094, contenente un registro ad 8 bit). Ad ogni impulso di clock (sul fronte di salita) le uscite dell'IC2 cambiano di stato: più precisamente, ad ogni impulso di clock il dato presente all'ingresso "D" (piedino 2) viene fatto avanzare di un passo.

Inizialmente tutte le uscite dell'IC2 sono a livello basso, quindi il dato "D" viene imposto ad 1 logico: a ciò provvede la porta logica NAND a 3 ingressi contenuta in IC3, la quale assume in uscita il livello alto se almeno uno dei suoi ingressi sta a livello basso.

Quindi il primo impulso di clock porta il livello alto all'uscita Q1 (pin 4) dell'IC2, il secondo porta anche la seconda uscita (piedino 5) allo stesso livello, e lo stesso accade al terzo impulso di clock, che forza a livello alto il piedino 6.

GLI STATI DI FUNZIONAMENTO

Però quando tutte e tre queste uscite sono a livello alto, la NAND contenuta in IC3 commuta lo stato della propria uscita da 1 a zero logico; l'ingresso "D" dello shift-register assume quindi lo zero logico, che al successivo impulso di clock raggiunge l'uscita Q1 (piedino 4). Contemporaneamente il piedino 7 (uscita 4) assume il livello alto.

Quindi i transistor T3, T4, T5, T6, inizialmente tutti in conduzione, si interdicono uno alla volta, in sequenza: prima T3, T4 e T5, quindi il blocco di 3 si sposta, cioè va nuovamente in conduzione T3 e si interdice T6. Questo sistema fa sì che le lampade, inizialmente tutte accese, si spengano una alla volta per iniziare il ciclo (che verrà ripetuto finché il circuito rimarrà alimentato) che le vedrà accendersi in sequenza.

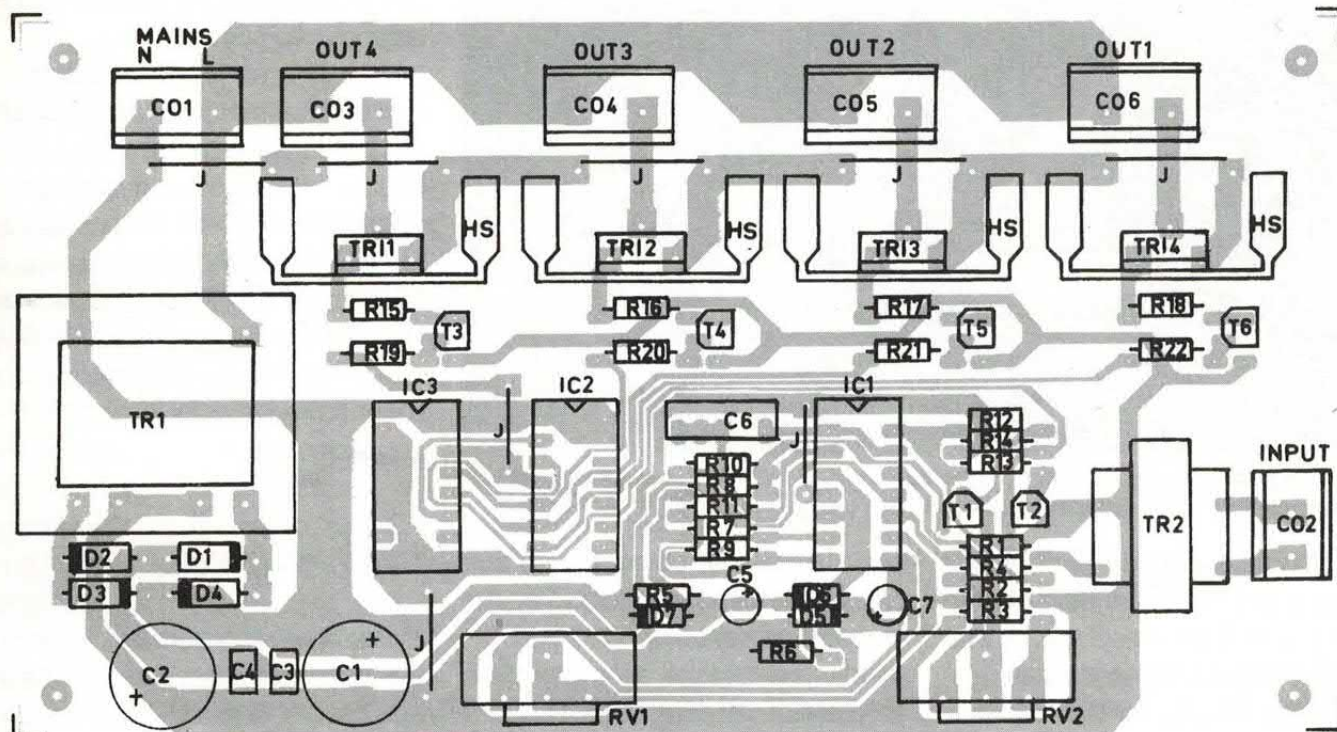
Infatti lo zero logico presente all'uscita di IC3 "cammina": si trova prima al piedino 4, poi, poiché un solo zero in ingresso è sufficiente a far commutare nuovamente l'uscita dal livello basso a quello alto, rimane isolato e si sposta alla seconda, alla terza, ed alla quarta uscita.

LE FASI DEL REGISTRO

L'uscita della IC3 torna a livello basso quando lo zero logico lascia le tre uscite dello shift-register collegate ai suoi ingressi, ovvero quando appare all'uscita 4 (piedino 7) dell'IC2. In tal modo si ritrova lo zero all'ingresso dei dati e lo shift-register, al successivo impulso di clock, lo ripropone (lo rimette in circolo...) alla prima uscita.

Questa rotazione del livello basso è assicurata dal fatto che la quarta uscita dello shift-register non è collegata in alcuna maniera all'ingresso dei dati, quindi in ogni sequenza di funzionamento si verifica un livello logico basso a tale ingresso.

Quindi le quattro lampade si accendono una sola per volta, ciascuna in corrispondenza del livello basso alla relativa uscita dell'IC2, dando origine ad un punto luminoso che gira. Infatti i livelli logici, opportunamente "rinforzati" dai transistor T3, T4, T5, e T6, pilotano quattro triac, ciascuno dei quali

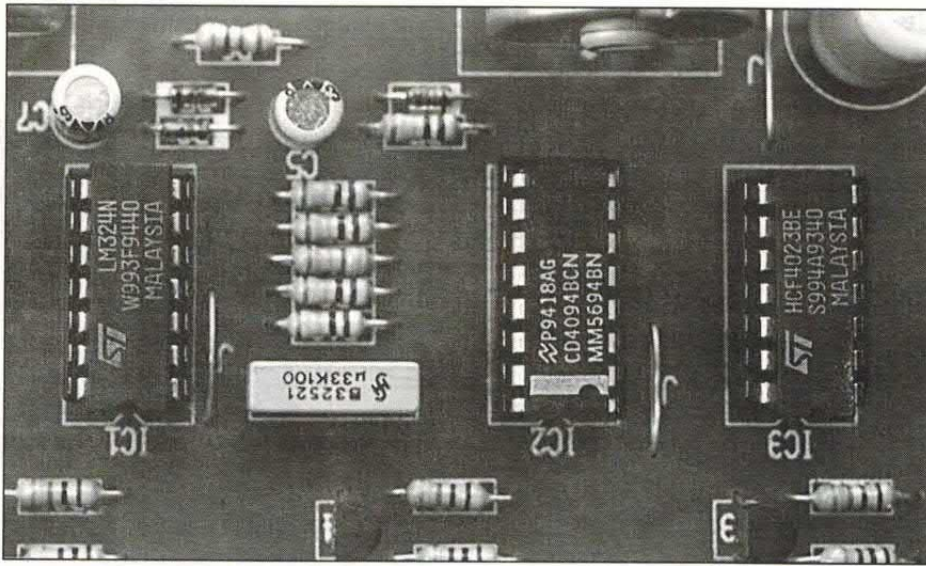
disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 10 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 68 ohm
R 4 = 3,3 Kohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 3,3 Kohm
R 7 = 100 Kohm
R 8 = 100 Kohm
R 9 = 100 Kohm
R10 = 100 Kohm
R11 = 470 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 10 Kohm
R15 = 100 ohm
R16 = 100 ohm
R17 = 100 ohm
R18 = 100 ohm
R19 = 10 Kohm
R20 = 10 Kohm
R21 = 10 Kohm
R22 = 10 Kohm
RV1 = 1 Mohm potenziometro lineare
RV2 = 1 Kohm potenziometro lineare
C 1 = 1000 µF 16Vl
C 2 = 1000 µF 16Vl
C 3 = 100 nF
C 4 = 100 nF
C 5 = 4,7 µF 16Vl
C 6 = 330 nF
C 7 = 4,7 µF 16Vl
D 1 = 1N4001
D 2 = 1N4001
D 3 = 1N4001
D 4 = 1N4001
D 5 = 1N4148
D 6 = 1N4148
D 7 = 1N4148
T 1 = BC547
T 2 = BC547
T 3 = BC557
T 4 = BC557
T 5 = BC557
T 6 = BC557
TRI1 = TIC226D
TRI2 = TIC226D
TRI3 = TIC226D
TRI4 = TIC226D
TR1 = Trasformatore 220/6+6V, 3VA
TR2 = Trasformatore di disaccoppiamento (vedi testo)
IC1 = LM324
IC2 = CD4094
IC3 = CD4023

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

comanda una o più lampade a 220 volt corrispondenti a ciascuna delle uscite OUT1, OUT2, OUT3, OUT4.

Notate che la velocità di successione dei livelli logici alle uscite dello shift-register dipende dalla frequenza di clock che eccita lo stesso componente; poiché tale frequenza può variare in una certa misura in funzione del livello del segnale BF applicato all'ingresso del circuito, è ora evidente che la velocità di rotazione del punto luminoso dipende proprio dal livello della musica.

Il circuito è alimentato con la tensione di rete a 220V; l'elettronica è alimentata a ±8 volt ricavati, partendo dalla tensione di rete, con il trasformatore TR1 (220/6+6V) i diodi D1÷D4 (componenti un ponte di Graetz) ed i condensatori C1, C2, C3 e C4. La sezione di uscita, cioè triac e lampade, è alimentata direttamente con i 220Vac.

Gli integrati è bene montarli su appositi zoccoli a 7+7 piedini e a 8+8 piedini. Non dimenticate i dissipatori di calore (da non più di 10 °C/W) per i triac.

Abbiamo quindi visto come è fatta la centralina di comando delle luci sequenziali. Non ci resta che vedere, insieme a quanti tra voi hanno intenzione di realizzarla, le fasi di costruzione e di collaudo. In queste pagine trovate la traccia lato rame del circuito stampato, da utilizzare per ottenere la basetta preferibilmente con la fotoincisione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Facciamo notare che la centralina è disponibile in scatola di montaggio Velleman-Kit presso la Melchioni Elettronica (Milano, via P. Colletta, tel. 02/57941) quindi è sostanzialmente realizzabile anche dai meno esperti e da chi, per vari motivi, non può autocostruirsi il circuito stampato.

La scatola di montaggio contiene lo stampato già forato e serigrafato, con solder-resist per evitare di fare cortocircuiti tra piste adiacenti durante la saldatura dei componenti.

Chi vuol fare da sé invece deve seguire tutte le nostre istruzioni. Inciso e forato il circuito stampato, prima di montare i componenti è bene realizzare i ponticelli (osservate il piano di montaggio illustrato in queste pagine) utilizzando pezzi di filo di rame nudo del diametro di almeno 0,6 mm.

Quindi montate nell'ordine: resistenze, diodi (attenzione alla polarità di questi ultimi) zoccoli per gli integrati, transistor e condensatori, infilando prima quelli non polarizzati.

Prestate quindi attenzione agli elettrolitici, di cui va rispettata la polarità indicata nello schema elettrico e nella disposizione componenti che illustrata in queste pagine.

Magari montate delle morsettiere per circuito stampato, a due posti, passo 5 mm, in corrispondenza delle piazzole di alimentazione, ingresso audio, e delle quattro uscite; agevoleranno i collegamenti durante l'installazione della centralina.

Per ultimi vanno inseriti e saldati i due potenziometri, i trasformatori, e i triac; questi ultimi devono essere dotati ciascuno di un dissipatore di calore avente resistenza termica non maggiore di 12 °C/W. Quanto ai trasformatori, il TR1 deve essere del tipo per circuito stampato, da 3VA, con primario da 220Vac/50Hz e secondario da 6+6V, cioè 12V a presa centrale.

PER IL TRASFORMATORE

Se il vostro trasformatore non sta sul circuito stampato potete montarlo al di fuori, collegandolo con spezzoni di filo da rete: che portano dagli ingressi di rete (MAINS) al primario e tre che dal secondario (6-0-6V) portano ai rispettivi punti (la presa centrale va a massa).

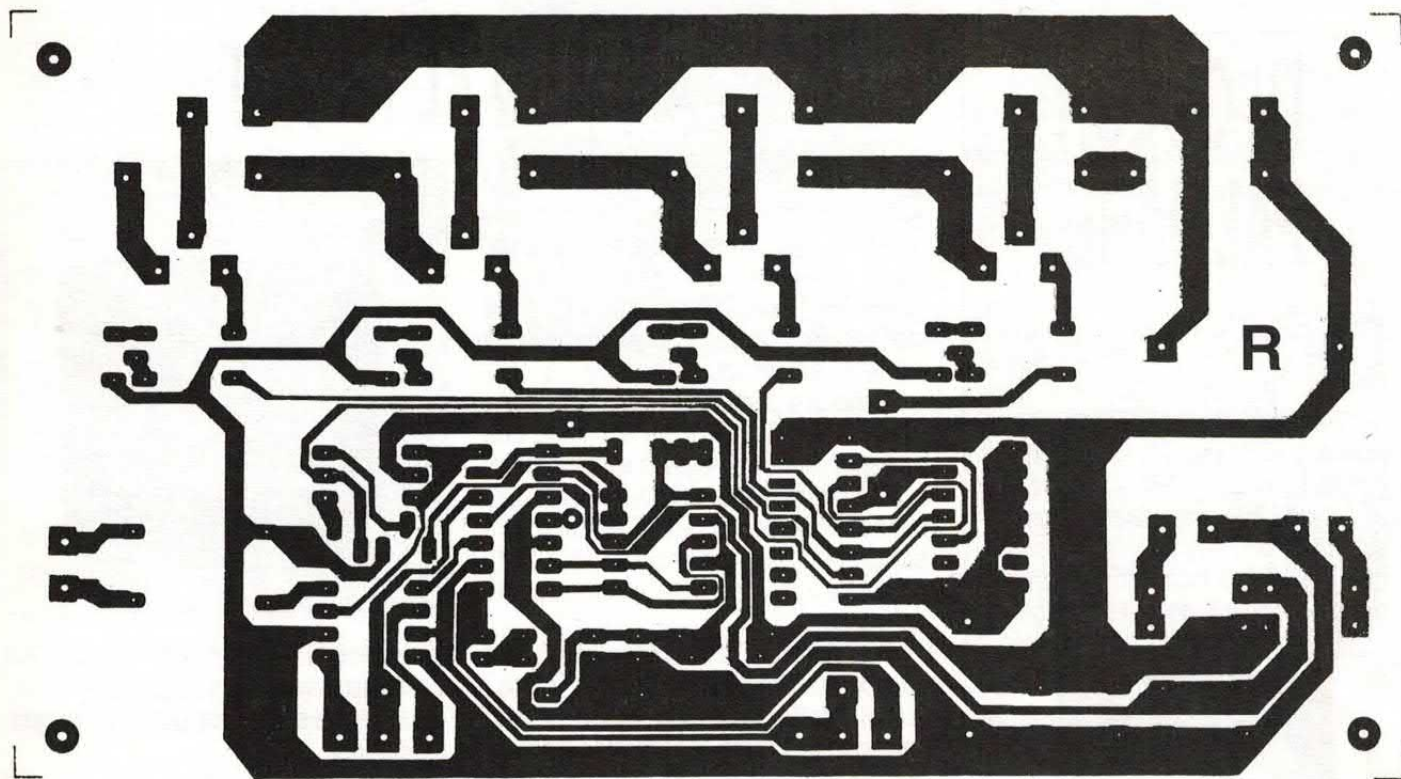
Il TR2 è un trasformatore di disaccoppiamento, che deve perciò avere rapporto spire di 1:1; la sua impedenza di ingresso (relativa all'avvolgimento primario) deve essere almeno una cinquantina di ohm; quella di uscita può essere la stessa del primario o anche di più, purché non maggiore di un paio di Kohm.

Anche il TR2 dovrebbe stare sul circuito stampato, ma se non dovesse starci vale la solita regola: fuori dallo stampato, collegato con spezzoni di filo. Naturalmente se acquistate il kit Velleman non ci sono problemi di trasformatori, in quanto quelli forniti sono adatti ad essere infilati nel circuito stampato, seguendo la serigrafia riportata su di esso.

Finito il montaggio controllate che tutto sia in ordine, e all'occorrenza correggete ogni piccolo difetto; ricordate che il circuito va alimentato a 220 volt, il che significa che se c'è un componente fuori posto o un

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

La centralina per luci rotanti è disponibile in kit di montaggio della Velleman presso la Melchioni Elettronica ed i suoi punti vendita. Il kit comprende il circuito stampato forato, serigrafato con il disegno di montaggio dei componenti, e protetto con solder-resist dal lato delle saldature; comprende ovviamente tutti i componenti attivi e passivi, oltre alle istruzioni di montaggio. Per ogni informazione contattate Melchioni Elettronica di Milano, la cui sede risponde al numero telefonico 02/57941 (fax 02/55181914).

lato rame

"baffo" di stagno che cortocircuita due piste attigue il circuito può andare in fumo senza troppi complimenti.

Quando siete certi che tutto è in ordine collegate ai punti d'ingresso di alimentazione (MAINS) un cordone di rete dotato di spina; potete quindi provvedere al collaudo.

IL COLLAUDO DELLA CENTRALINA

Collegate alle quattro uscite altrettante lampade da 220 volt, vanno bene da 40 o 60 watt cadauna; le lampade vanno ovviamente inserite in altrettanti portalampada ben isolati e collegati con un pezzo di piattina da rete (isolamento minimo di 350 volt) ciascuno alla rispettiva uscita.

Fatti i collegamenti si può innestare la spina in una presa di rete; se tutto è stato montato correttamente le lampade devono accendersi e spegnersi in sequenza, e comunque, passato il periodo transitorio dopo l'accensione del circuito, una alla volta. Ciò anche se non viene applicato segnale audio all'ingresso del circuito.

Verificate quindi che ruotando il perno del potenziometro RV1 cambi la velocità di spostamento del punto luminoso, ovvero la frequenza della sequenza di accensione/spegnimento delle lampade.

Se tutto funziona come indicato potete spegnere il tutto, staccando la spina dalla presa di rete. Il circuito funziona già bene, ma per togliersi ogni dubbio conviene fare anche la prova con il segnale BF in ingresso. Collegate quindi i punti d'ingresso dello stampato in parallelo all'uscita di un amplificatore audio, usando del normale cavetto per casse.

Reinserite quindi la spina nella presa di rete e verificate, dopo aver acceso l'amplificatore e l'apparecchio (radio, CD-player, registratore) che vi è collegato, che la velocità di spostamento del punto luminoso (sequenza di acceso/spento delle 4 lampade) cambi al variare del livello sonoro e del comando di volume.

Ricordate che potete disporre del potenziometro RV1 per regolare la sensibilità di ingresso della centralina, cioè per adattarla anche ad amplificatori che danno poco segnale in uscita. RV1 serve anche per regolare il guadagno nel caso si colleghi la centralina ad un walkman (uscita per cuffia) o alla presa per cuffia di un amplificatore, di un mixer, di un lettore CD o di una piastra a cassette.

Se tutto è andato come spiegato la centralina funziona perfettamente; potete scollegarla dalla rete e pensare a montarla in un contenitore che possa ospitare lo stampato e che disponga di un pannello frontale capace di ospitare i potenziometri ed un interruttore di alimentazione (che dovrete mettere in serie ad uno dei fili della rete 220V).

La scatola che alloggerà la centralina deve essere preferibilmente realizzata in materiale isolante: plastica, per esempio. Sul pannello frontale consigliamo di montare 4 prese da rete, collegate ciascuna ad un'uscita del circuito stampato. A queste prese si collegheranno poi i gruppi di lampade.

❑

TV COLOR PALMARE

Da EPSON un minitelevisore portatile con schermo a colori a cristalli liquidi (LCD) ad alta risoluzione: si chiama ET-P220, e può ricevere trasmissioni sulle normali bande televisive: VHF (canali dal 2 al 12) ed UHF (dal canale 21 al 69) stando comodamente in mano o sulla plancia dell'automobile. Questo piccolo concentrato di tecnologia si

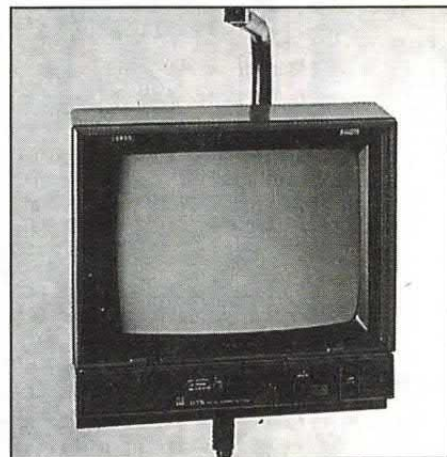
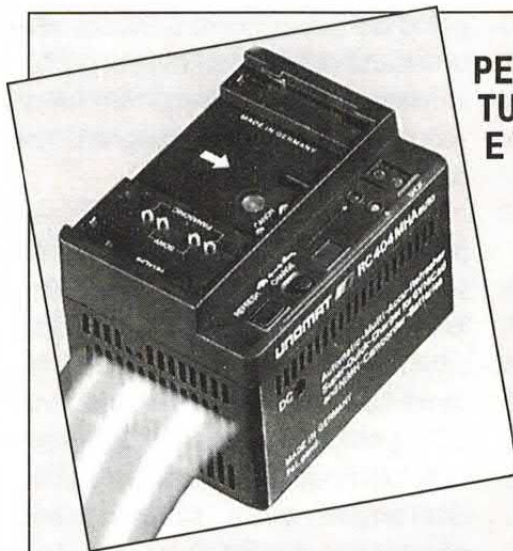
avvale del display LCD Active Matrix ad alta risoluzione (71.760 pixel) per offrire immagini nitide e ben visibili entro un ampio raggio d'inclinazione.

I circuiti interni comprendono un decoder PAL- G/B per la corretta visione delle immagini nel nostro Paese. Gli apparecchi a cristalli liquidi EPSON sono disponibili nelle versioni con schermo a 2,5 e 3,3 pollici.

APPESO AL MURO!

Suvvia, non esageriamo... per così poco? Anche per meno! Il supporto da parete Poker non fa distinzioni di sorta. Per lui "appendere al muro" un monitor, un grosso televisore, o un piccolo TVC 14" è indifferente: lo fa con la massima praticità e in tutta sicurezza.

Scherzi a parte, Poker è un supporto (della Frabert) da parete e soffitto con mensola capace di reggere e posizionare, in modo da renderlo visibile, un televisore o monitor del peso massimo di 30 chili; è quindi adatto ad apparecchi da 14, 17, 20, ed anche 22". Tutto dipende ovviamente dal peso.

Il supporto è disponibile in quattro versioni, chiamate, guardacaso, come i "semi" delle carte da gioco: Cuori (supporto da parete con braccio semplice) Quadri (ancora da parete, ma con braccio doppio snodato a tripla rotazione orizzontale e inclinazione verticale) Picche (supporto da parete con braccio ad inclinazione verticale e orizzontale) e Fiori (supporto da soffitto con piano d'appoggio inclinabile).

Poker è un prodotto della Frabert Elettronica, via Cenisio 8 Bergamo, tel. 035/248362.

PER IL TUO CELLULARE E VIDEO...

5 MINUTI DI RICARICA!

No, non è il titolo di un film o di una canzone ripresa dagli anni '60, ma un modo per dirvi che dalla Unomat (azienda leader negli accessori per videocamere portatili) è arrivato un nuovo caricabatteria universale per i pack (a 6V, Ni-Cd) di videocamere, camcorder, e telefoni cellulari. L'RHC404 MHA (questa è la sigla del caricatore) è un caricatore dotato di vari innesti per batterie SONY, Panasonic, Hitachi, eccetera, che prima di ricaricare il pacco di batterie provvede alla sua scarica completa e, grazie al sistema Refresher-shok, elimina l'effetto memoria dai pack al Nichel-Cadmio, consentendo la ricarica completa delle batterie.

I prodotti Unomat sono distribuiti da Mielco S.p.a. di Milano, via Prampolini 4, tel. 02/6684999, fax 02/6688502, e si possono trovare anche presso il negozio BFD di Desio (MI) via Rossini 103, che vende oltretutto una vasta gamma di componentistica per elettronica.

LA SICUREZZA SENZA FILI

Tutti siamo più o meno esposti agli eventi criminosi: nel nostro Paese ogni minuto si verifica un furto, spesso accompagnato da atti di vandalismo. Per tutelarsi da questi problemi la soluzione è certamente la prevenzione. Con il sistema antifurto Diagral, ad esempio.

Un sistema di allarme completamente senza fili, installabile quindi senza danneggiare pareti, colonne, e senza stendere vistosi e fastidiosi cavi e canaline. Diagral offre un sistema modulare composto da centralina, sirena e lampeggiatore autoalimentati, una gamma completa di sensori ad infrarossi passivi e a contatto Reed, telecomando. Il sistema integra funzioni di allarme anche contro aggressioni e in caso di malessere improvviso.

L'allarme senza fili Diagral si può acquistare presso i rivenditori di sistemi antifurto, e presso i punti di vendita del "fai da te" Castorama.

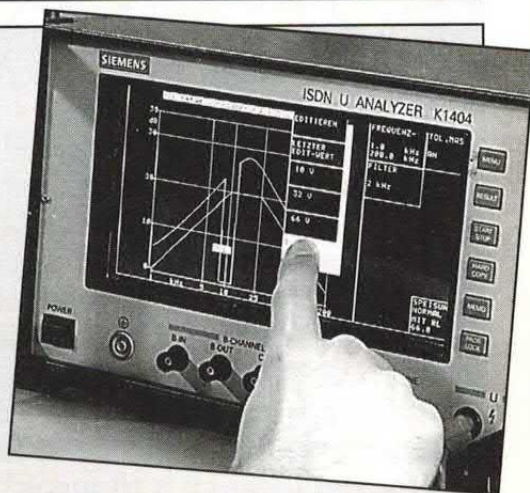
ALLARME PER PORTA

Si aggancia alla porta in maniera molto semplice, di fronte ad esso, sul battente, si fissa un magnete, e quando qualcuno apre la porta una potente sirena entra in funzione. Stiamo parlando di un allarme per porta (simile a quello che abbiamo progettato e pubblicato in settembre 1994) adatto sia come allarme antifurto che come campanello; una terza funzione è quella di allarme antiaggressione: quando si apre la porta si può inserire l'allarme tenendolo bloccato con un pulsante; se qualche malintenzionato vuole entrare con la forza basta rilasciare il pulsante per far scattare l'allarme e far suonare la sirena. L'apparecchio dispone anche di una funzione di allarme ritardato che permette di entrare in casa e disattivarlo (digitando il codice segreto) entro un certo tempo prima che suoni la sirena.

L'allarme porta è un prodotto New Line Distribution, in vendita nei negozi di articoli per la casa e per la sicurezza.

ANALIZZATORE RETI ISDN

La Siemens, leader nella produzione di componenti ed apparecchiature per l'industria, ha realizzato l'analizzatore K1404, destinato alle verifiche sull'interfaccia "U" delle reti ISDN (Integrated Signal Data Network) che sono il futuro delle comunicazioni a distanza.

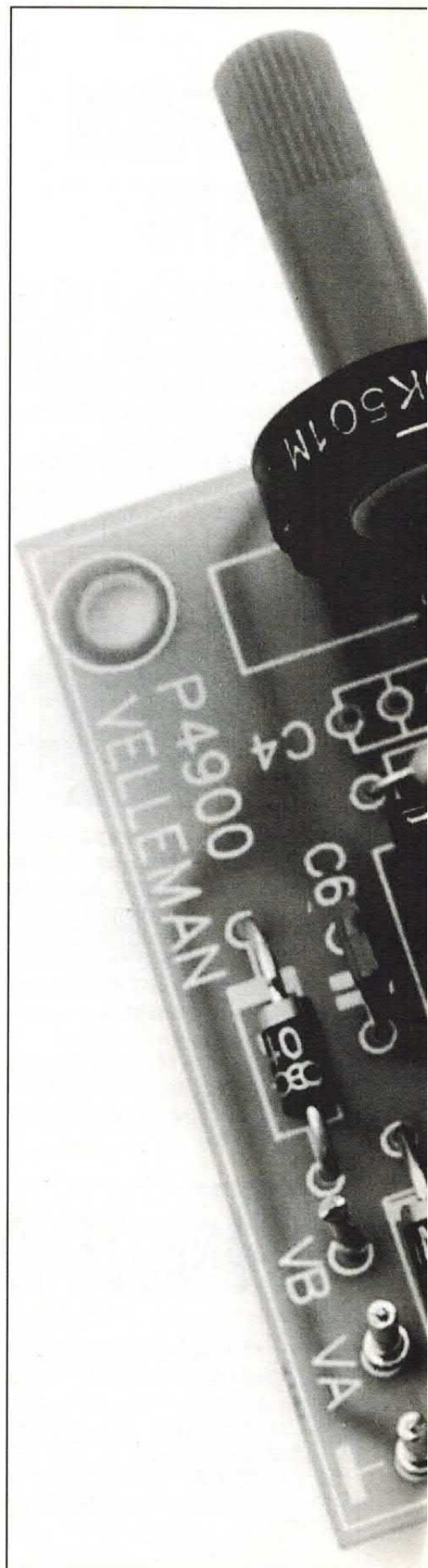
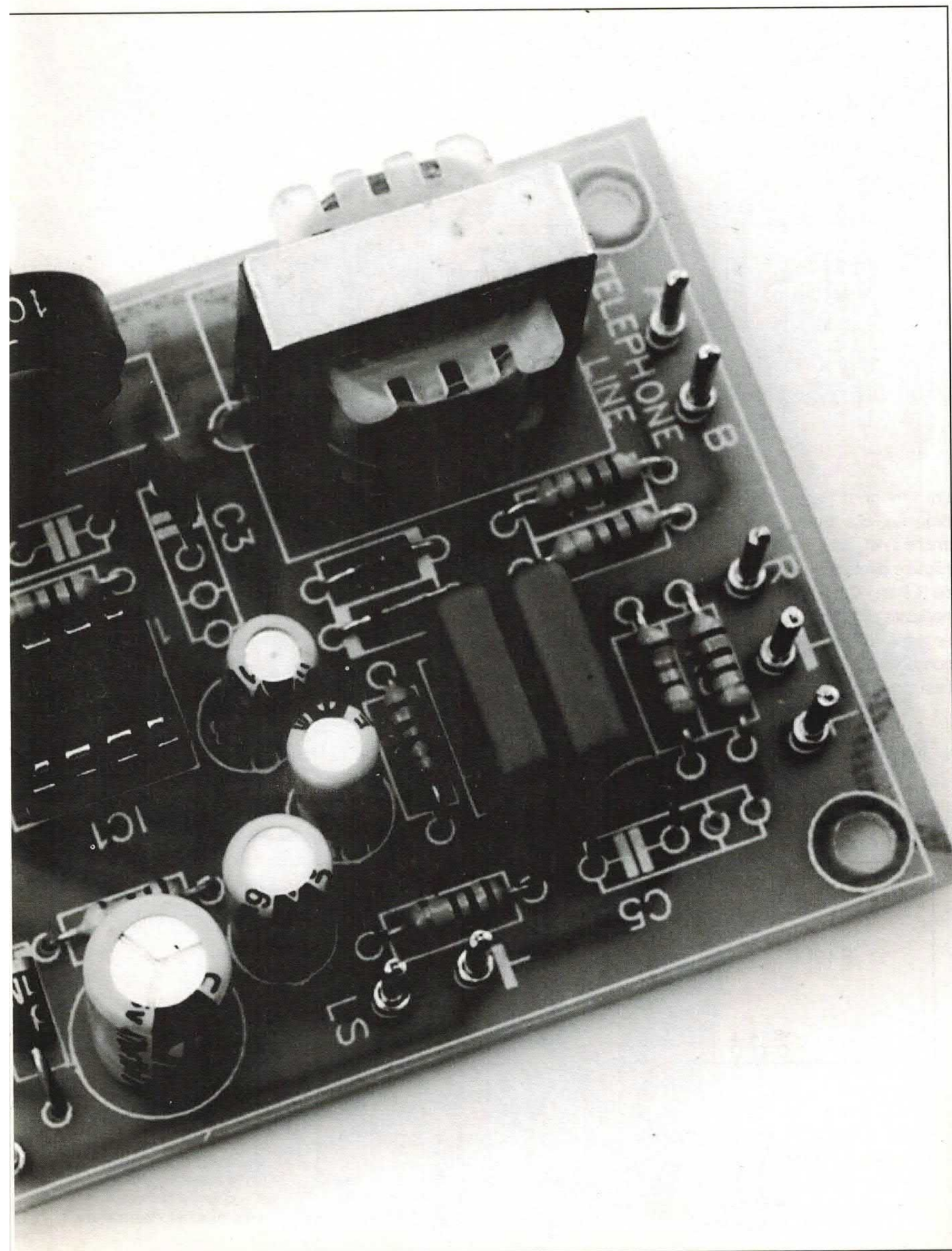
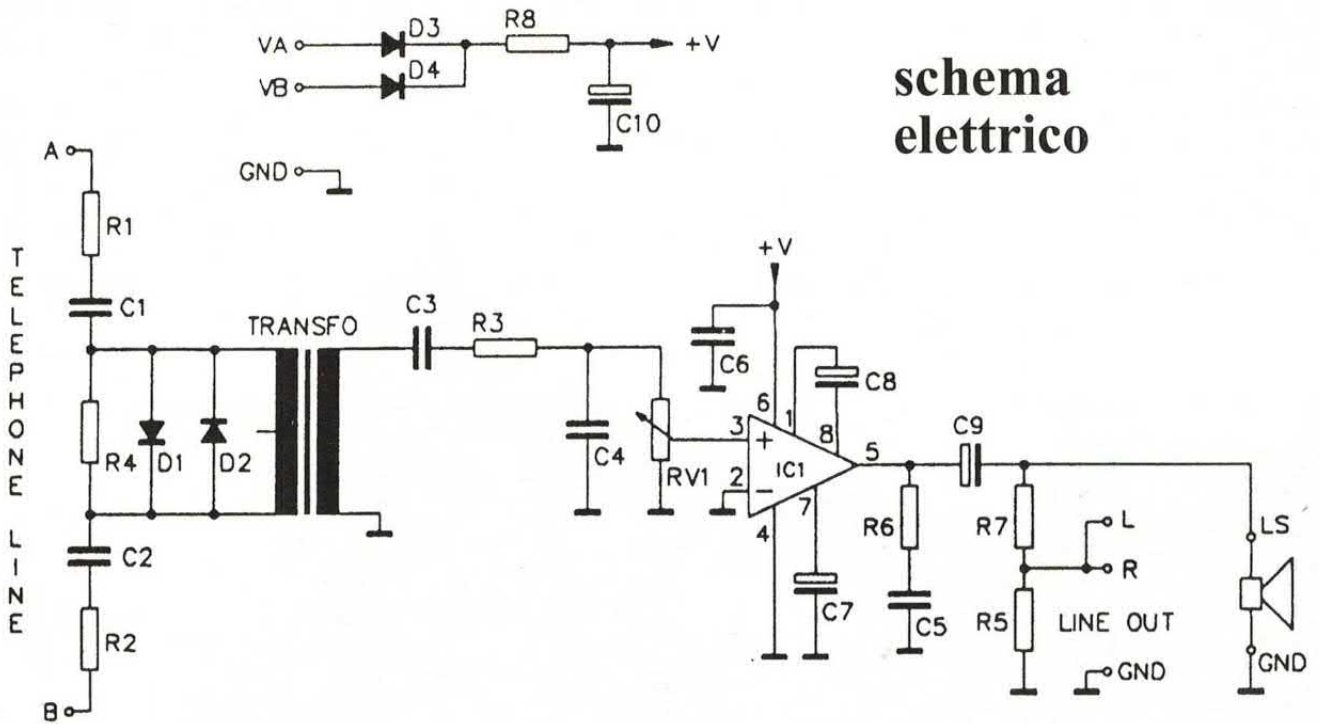
L'apparecchio effettua misure sull'interfaccia "U" tra l'NT (Network Termination) e la LT (Line Termination) che sono poi i terminali di rete ISDN e linea. L'operatore può selezionare le funzioni del menu di funzionamento semplicemente toccando lo schermo sensibile, che è del tipo "Touch-Control".

AMPLIFICATORE TELEFONICO

PER ASCOLTARE A VIVA VOCE LE CONVERSAZIONI AL TELEFONO SENZA RICORRERE AD APPARECCHI SPECIALI E COSTOSI. SI COLLEGA IN PARALLELO ALLA LINEA E PERMETTE ANCHE LA REGISTRAZIONE DEL CONTENUTO DELLE TELEFONATE. DISPONIBILE IN KIT.

di ROBERTO BENEDUCI

Lo scorso mese di settembre vi abbiamo presentato un progetto di amplificatore telefonico, disponibile in kit, applicabile a qualsiasi apparecchio telefonico senza nessuna fatica grazie ad un captatore telefonico da posizionare al suo esterno. Purtroppo a volte il captatore telefonico, che si presenta sotto forma di un piccolo cilindro con una ventosa, può essere scomodo da applicare al nostro apparecchio; è principalmente per questa ragione che abbiamo pensato di proporvi una seconda versione di amplificatore telefonico.

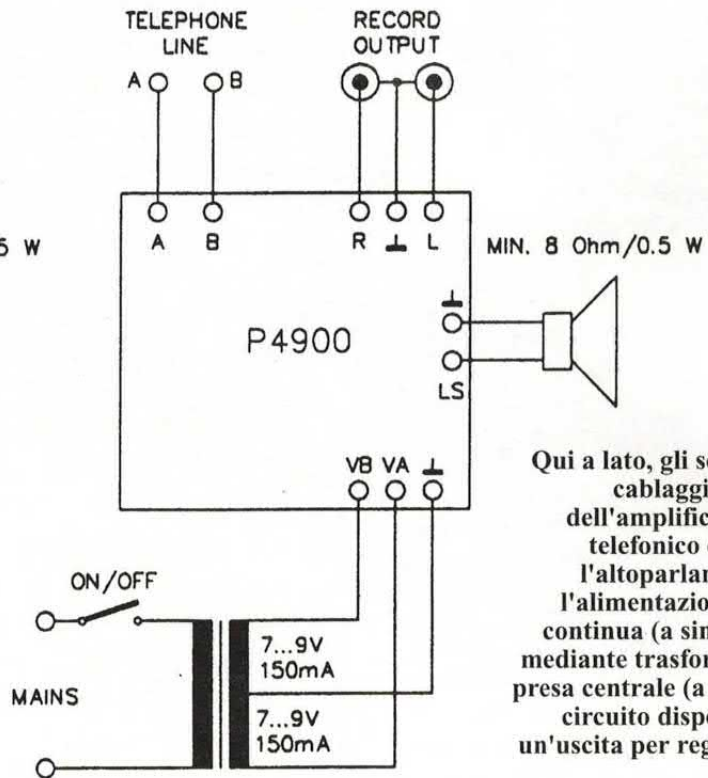
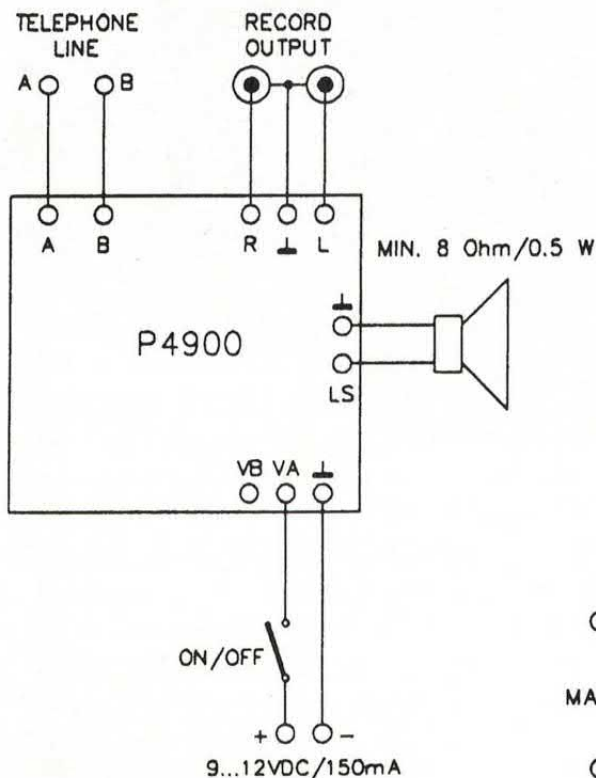
Questo progetto, a differenza del precedente, va a collegarsi direttamente alla presa della Telecom, per intenderci quella con tre fori disposti a triangolo, nella quale si infila la spina

TELEPHONE
LINE
B
C3
IC1
C5
LS

schema elettrico

del telefono. Per di più il nostro progetto, che troverete disponibile anche in kit, dispone di un uscita per pilotare direttamente un altopalante da 8 ohm - 0,5 watt ed un'uscita da applicare all'ingresso di un registratore se avrete la necessità di registrare la conversazione, specialmente in quei casi dove le parole hanno peso e quelle dette a sproposito ancor di più, quindi è fondamentale tenere memoria di discorsi fatti da un capo all'altro del filo telefonico.

Ma vediamo come si presenta il nostro circuito. Per quanto riguarda l'alimentazione, il circuito può essere alimentato da una tensione continua compresa tra i 9 e i 12 volt, oppure utilizzando un trasformatore 220V/7÷9V da minimo 150 mA con presa centrale, come viene mostrato nello schema di cablaggio illustrato in queste pagine.

Questo è possibile grazie a i due diodi D3 e D4 che raddrizzano l'alternata, e al filtro costituito da R8 e C10; questi servono a realizzare

TELEPHONE LINE A B — RECORD OUTPUT — P4900 — A B R ⊥ L — MIN. 8 Ohm/0.5 W — ⊥ LS — VB VA ⊥ — ON/OFF — + – 9...12VDC/150mA

TELEPHONE LINE A B — RECORD OUTPUT — P4900 — A B R ⊥ L — MIN. 8 Ohm/0.5 W — ⊥ LS — VB VA ⊥ — ON/OFF — MAINS — 7...9V 150mA — 7...9V 150mA

Qui a lato, gli schemi di cablaggio dell'amplificatore telefonico con l'altoparlante e l'alimentazione: in continua (a sinistra) e mediante trasformatore a presa centrale (a destra). Il circuito dispone di un'uscita per registratore.

l'alimentatore che fa funzionare il tutto. Nel caso si alimenti il circuito in continua, i diodi non fanno altro che bloccare la tensione qualora venga applicata con la polarità opposta. In tal modo si dispone di una protezione incorporata, che impedisce il danneggiamento dei componenti a semiconduttore nel caso si sbagli a collegare l'alimentazione.

Collegando l'alimentazione con la giusta polarità, i diodi non intervengono (determinano sì una piccola caduta di tensione, ma trascurabile) ed il circuito funziona.

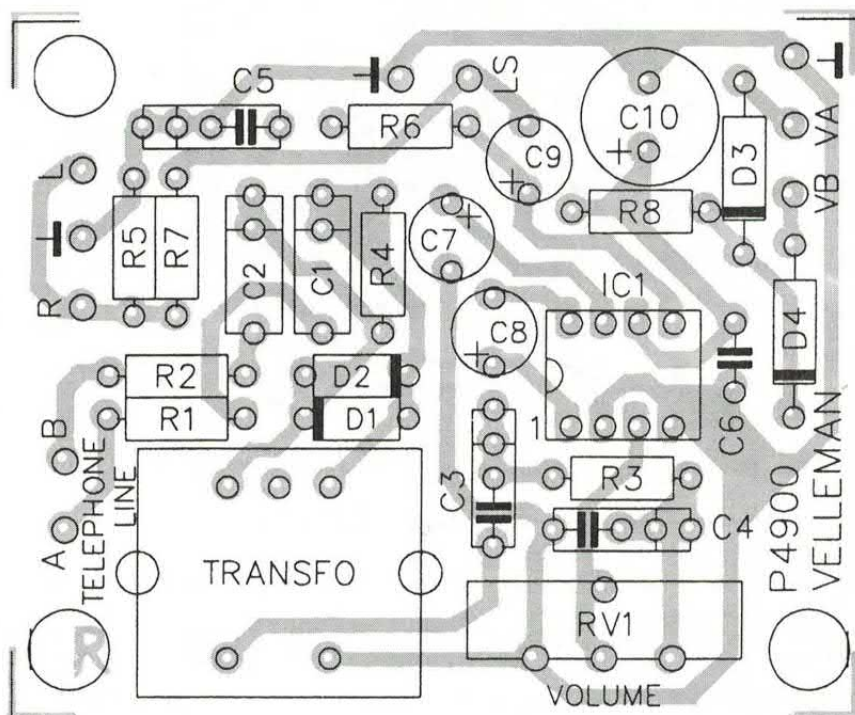
LO STADIO D'INGRESSO

Passiamo ora a vedere lo stadio d'ingresso; ad esso giunge il segnale che scorre lungo la linea telefonica, e che il nostro circuito riesce ad amplificare. Collegando i punti A e B alla presa del telefono, durante una conversazione, i segnali trasmessi e quelli ricevuti (a meno della componente continua che viene filtrata da R1 e C1 ed R2 e C2) vengono a trovarsi ai capi di D1 e o D2, a seconda del senso i cui sta viaggiando il segnale.

Questi due diodi si trovano in parallelo al trasformatore che serve a disaccoppiare la linea dal circuito. Ai capi di D1 e D2 troveremo i segnali da amplificare che al massimo raggiungono il valore 0,7 volt, proprio a causa di questi due. Le tensioni presenti ai capi dei due diodi e quindi ai capi del primario del trasformatore le ritroveremo sul secondario.

Il segnale qui giunto si presenta ai capi di RV1, un trimmer che è collegato con la presa centrale al piedino 3 di IC1, dopo essere stato filtrato da C3-R3.

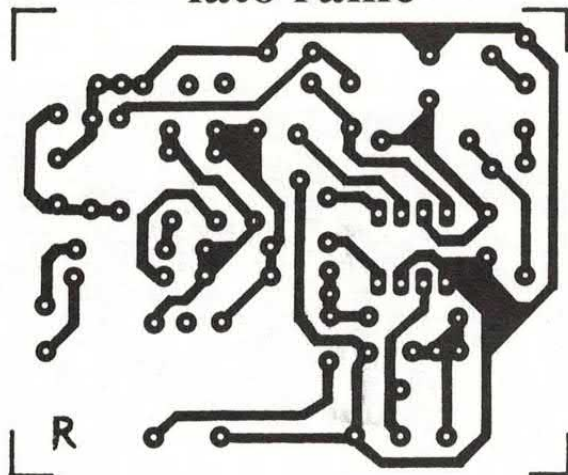
IC1 è un amplificatore operazionale della National Semiconductor siglato LM386; nel nostro circuito funziona in configurazione da amplificatore di potenza, quindi c'è

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 10 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 10 Kohm
R 4 = 1 Kohm
R 5 = 1 Kohm
R 6 = 10 ohm
R 7 = 3,3 Kohm
R 8 = 560 ohm
RV1 = 10 Kohm potenziometro logaritmico
C 1 = 22 nF poliestere
C 2 = 22 nF poliestere
C 3 = 18 nF
C 4 = 47 nF
C 5 = 47 nF
C 6 = 100 nF
C 7 = 1 µF 16Vl
C 8 = 47 µF 16Vl
C 9 = 100 µF 16Vl
C10 = 470 µF 25Vl
IC1 = LM386

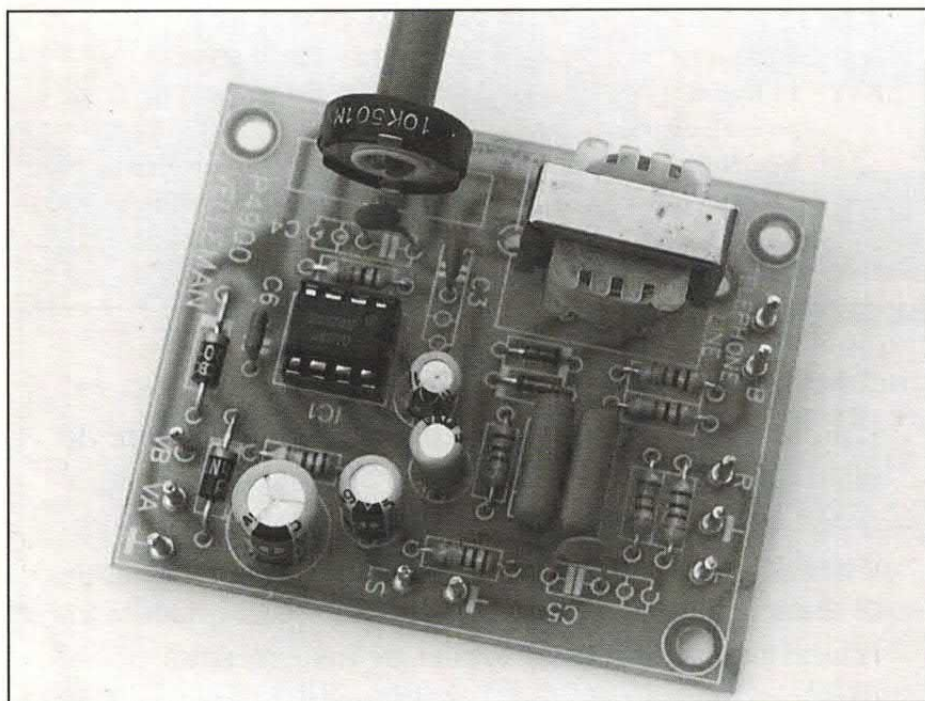
Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

DISPONIBILE IN KIT

L'amplificatore telefonico è disponibile in scatola di montaggio (Velleman-kit) presso la Melchioni Elettronica di Milano, tel. 02/57941, fax 02/55181914. Il kit comprende il circuito stampato già forato e serigrafato con il disegno di montaggio dei componenti, in modo da agevolare la realizzazione evitando errori di inserimento. Sono compresi ovviamente tutti i componenti, le istruzioni di montaggio, ed un filo di stagno per le saldature.

Traccia lato rame del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1).

poco da dire sui componenti di contorno che troviamo nello schema elettrico e che sono connessi ai diversi piedini dello stesso.

QUALE ALTOPARLANTE

Continuiamo dicendo che IC1 pilota direttamente un altoparlante da 0,5 watt 8 ohm, e che grazie a un partitore resistivo formato da R5 e R7 potete collegare i punti L-R e GND a una presa per l'ingresso di un registratore. Questa opportunità vi permetterà, non volendo ascoltare la telefonata, di poterla comunque registrare. Per regolare il volume del circuito dovrete agire sull'unico trimmer, cioè RV1, e scegliere il livello desiderato, prima di installarlo da qualche parte. Le dimensioni ridotte 64mmx 51mmx19mm permettono di posizionare il dispositivo in qualunque posto. Se dovrete semplicemente amplificare le telefonate potrete ad esempio mettere il circuito all'interno di un portapenne di quelli a tubo, delle adeguate dimensioni, dentro al quale inserirete il circuito, una pila da 9V e il piccolo altoparlante da 0,5 W.

Se invece il nostro circuito dovrà essere utilizzato come registratore di telefonate, in segreto, allora la possibilità di tenerlo sulla scrivania o mensola agli occhi di tutti non vi è più. Noi abbiamo provato ad inserirlo all'interno dei telefoni Sirio quelli dati in dotazione dalla Telecom e vi possiamo garantire che questo telefono contiene perfettamente il circuito ed una pila da 9V: più segreto di così! Dovrete poi voi collegare internamente i punti A e B agli appositi fili del cavo del telefono e dovrete risolvere il problema di come poter portare il segnale di uscita del circuito ad un registratore.

REALIZZAZIONE PRATICA

Dopo aver realizzato il circuito stampato con la tecnica che preferite e dopo aver forato la basetta con punte giuste e dico giuste perché per il trimmer RV1 e il trasformatore hanno i terminali di diametro maggiore da quelli delle resistenze che sono da 0,5mm.

Iniziate con il saldare prima i diodi facendo attenzione alla polarità, procedete poi con le resistenze e i condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici). Lo zoccolo per l'integrato potrete anche non metterlo ma se comprerete il KIT lo troverete tra i componenti. Infine montate e saldate il trasformatore e il trimmer. Nel Kit (della Velleman) troverete la basetta stampata forata e serigrafata, tutti i componenti necessari, le istruzioni per il cablaggio e le illustrazioni per fare i collegamenti con l'alimentazione e la linea telefonica.

Il trasformatore di accoppiamento con la linea (compreso nel kit) deve essere del tipo con rapporto spire di 1:1, avente impedenza di primario e secondario di 300÷600 ohm a 1 KHz.

Di tanto in tanto ci scappa l'errore, purtroppo. Ed eccoci quindi a rimediare, facendovi notare alcune imprecisioni

ERRATA CORRIGE

che si sono "abbattute" sul alcuni progetti degli ultimi fascicoli. In particolare:

- ***Settembre 1995***, DECODER RADIO FM: nello schema elettrico manca la resistenza in serie al LED; la resistenza in questione è R4, ed è comunque presente sia nel piano di montaggio (insomma, il circuito stampato la prevede...) e nella lista dei componenti.

- ***Settembre 1995***, LASER ROSSO: a pag. 7 dell'inserto abbiamo indicato che per collegare i cavi A.T. al tubo occorre prima staccare da quest'ultimo le fascette poste sugli elettrodi. Ci scusiamo per l'errore, perchè nel tubo che forniamo non c'è da staccare alcunché. Attenzione quindi a non forzare il tubo per non romperlo!

- ***Ottobre 1995***, FOTO KIRLIAN: a pagina 15 dell'inserto è indicato erroneamente C1=2200 FF 25VI; il condensatore in questione è ovviamente da 2200 microfarad (μF) 25VI.

LE FIERE DI NOVEMBRE

Questo mese abbiamo tre appuntamenti di rilievo con le mostre mercato di Elettronica, Radiantismo e Computer. E allora, appassionati aprite bene le orecchie (ehm, cioè, sgranate gli occhi):

- i giorni ***11*** e ***12 novembre*** a Erba (CO) presso il centro Elmepe (quest'anno è stata anticipata di un mese circa) c'è la 2ª edizione della Mostra Mercato di Elettronica e Radiantismo.

- i giorni ***18*** e ***19 novembre*** torna la Mostra Mercato dell'elettronica a Verona (l'altr'anno è stata "sostituita" da quella di Padova ndr).

- i giorni **25** e **26 novembre** a Pescara, l'appuntamento annuale con la Mostra Mercato dell'Elettronica e del Radioamatore, una delle più radicate nella tradizione fieristica.

ALLARMI & C.

UNA SIRENA AUTOALIMENTATA

POTENTE AVVISATORE ACUSTICO A CADUTA DI POSITIVO CON BATTERIA TAMPONE: DISPONE DI UN'USCITA PER ALTOPARLANTE A TROMBA DA 4 OHM E DI UN'ALTRA PER PILOTARE UNA LAMPADA A 12V. VA IN ALLARME QUANDO SI INTERROMPE L'ALIMENTAZIONE IN ARRIVO DALL'ANTIFURTO.

di DAVIDE SCULLINO

Nei fascicoli precedenti della nostra rivista abbiamo pubblicato il progetto di una centralina antifurto professionale interfacciabile con tutti i sensori standard e con ogni tipo di sirena disponibile in commercio. Tra tutte, la sirena migliore, quella preferibile sia per la nostra centralina che per tutte le altre, è quella detta "a caduta di positivo".

Viene definita così la sirena che si attiva quando le viene tolta l'alimentazione. No, non è uno scherzo. Lo sappiamo, avete subito pensato: "Questi sono matti! Di solito togliendo l'alimentazione un apparecchio si spegne, non si attiva!". Ma non fraintendete le nostre parole: la sirena a caduta di positivo è fatta per entrare in funzione quando le viene tolta

schema elettrico

l'alimentazione principale.

Dispone di una batteria che viene caricata proprio grazie all'alimentazione d'ingresso, e che in allarme provvede essa stessa ad alimentare l'intera sirena. Così facendo si ottengono due innegabili vantaggi rispetto a tutti gli altri tipi di sirena per impianti d'allarme: prima di tutto il collegamento tra la sirena e la centralina d'allarme si realizza con due soli fili, e la sirena non richiede alcun altro collegamento; poi, il collegamento tra centralina e sirena è estremamente sicuro e protetto da ogni forma di sabotaggio, perché il taglio dei fili di alimentazione provoca l'innesco inarrestabile della sirena stessa.

PER LA CENTRALE ANTIFURTO

Insomma, non è un caso se in questo articolo vi proponiamo la realizzazione di una sirena (...vuol essere il naturale proseguimento della centrale antifurto) e se questa sirena è proprio del tipo a caduta di positivo.

Guardate quindi in queste pagine e troverete tutte le informazioni teoriche e pratiche riguardanti questa nostra sirena, che potrete utilizzare convenientemente non solo con la nostra centrale di allarme, ma con tutte quelle predisposte al controllo di sirene a caduta di positivo.

Il nostro dispositivo è un avvisatore acustico che produce una nota modulata in continuazione (una nota FSK) in frequenza, nota emessa da un altoparlante specifico per sirene, ovvero un midrange caricato a tromba. Dispone anche di una seconda uscita, alla quale si può collegare una lampadina da 12V che verrà fatta lampeggiare, realizzando in tal modo anche una segnalazione ottica.

Vediamo dunque il circuito elettrico, che vi permetterà di capire senza difficoltà il funzionamento e le principali caratteristiche della sirena; lo schema è illustrato in queste pagine. Possiamo subito distinguere due parti componenti la sirena: il generatore di segnale acustico, con relativo amplificatore e driver per la lampada; lo stadio di controllo dell'alimentazione. Il cuore di tutto è l'integrato NE556, un comune doppio timer contenente proprio due esemplari del popolarissimo NE555, alimentati in comune ma con piedini di "lavoro" completamente distinti.

IL TRASDUTTORE

Ferma restando la potenza elettrica della sirena, la sua resa acustica dipende dal tipo di altoparlante che si utilizza; poiché il generatore di nota lavora ad una frequenza che oscilla intorno ai 2 KHz (oscilla perché la nota è modulata in frequenza) come trasduttore occorre utilizzare un midrange, cioè un altoparlante studiato per la riproduzione delle medie frequenze audio. Questo deve avere impedenza di 4 ohm e deve poter reggere una potenza effettiva di una ventina di watt.

L'ideale è utilizzare un altoparlante specifico per sirene, che nel caso tipico è un medio caricato a tromba, cioè un trasduttore a cupola la cui membrana si affaccia sulla gola di una tromba in plastica. Va bene anche un altoparlante piezoelettrico a tromba, purché capace di lavorare ad una frequenza di 2 KHz (di solito i piezo sono supertweeter, cioè hanno una frequenza limite inferiore di 3-4 KHz).

L'NE556 impiega entrambi i timer per produrre il segnale a nota modulata e quello rettangolare per pilotare in modo on/off (acceso/spento) la lampada di segnalazione.

Entrambi i timer U1 a ed U1b funzionano da multivibratore astabile e producono segnali di forma d'onda rettangolare: il primo lavora a bassa frequenza (qualche hertz) mentre il secondo lavora a qualche chilohertz.

Notate che il secondo astabile lavora ad una frequenza non costante, modulata dal segnale di uscita del primo. Vediamo come funziona il sistema: U1a produce un segnale rettangolare la cui frequenza dipende dai valori di R4, R5, C5, secondo la formula:

Il cuore della sirena è un doppio oscillatore realizzato con un integrato NE556; dei suoi due multivibratori stabili, il primo, con il segnale del condensatore C5, modula in frequenza l'altro.

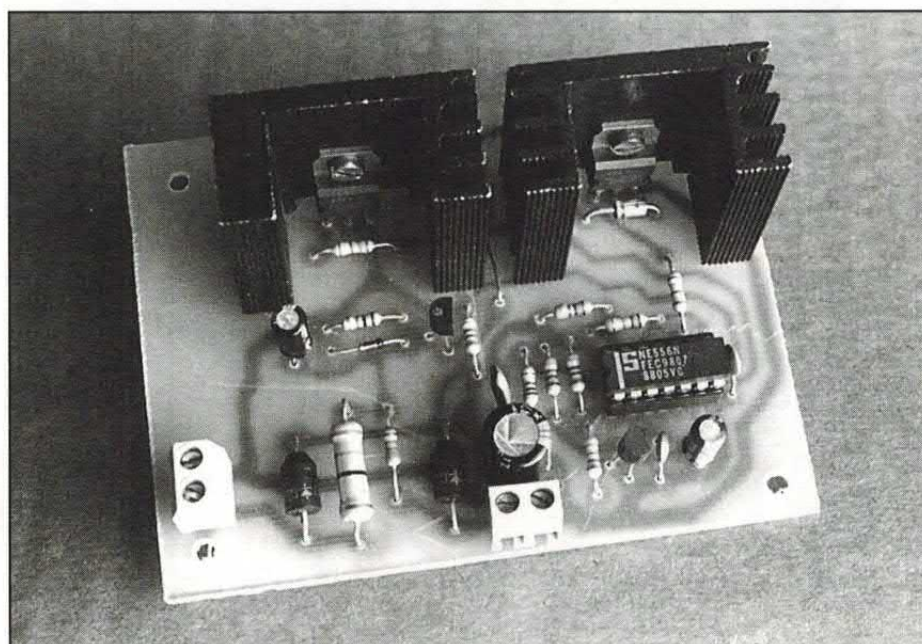
FO=1,44/C5(R4+2XR5)

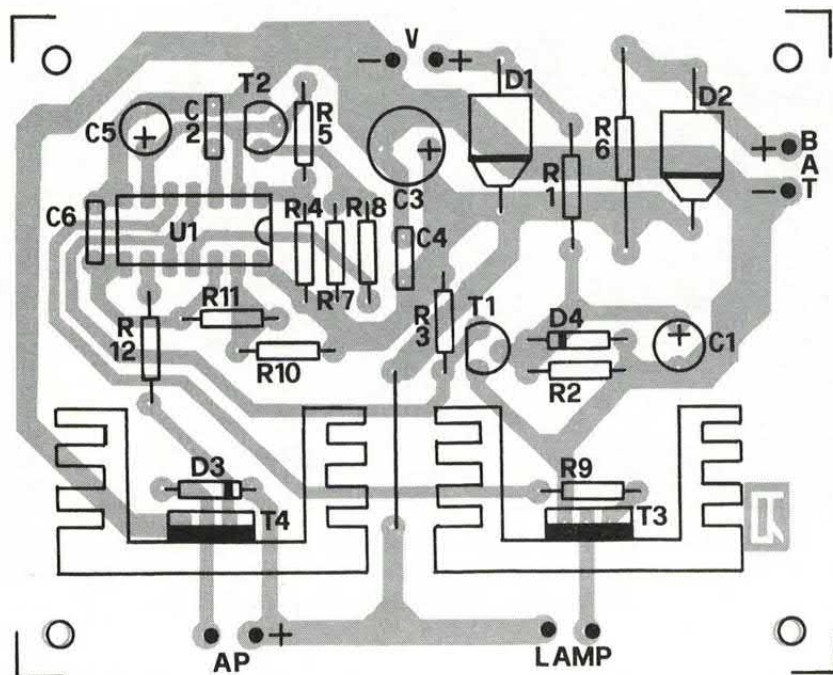
Questo segnale viene utilizzato per pilotare il Darlington T3 (BDX53A) che con il collettore alimenta la lampada di segnalazione. Il T3 può controllare lampade di potenza compresa entro i 55 watt, quindi ben più luminose di quella che serve per creare un lampeggiatore incorporato nella sirena. Normalmente basta una lampada da 21 watt del tipo per automobile (quello che si usa negli indicatori di direzione) a 12V, ovviamente.

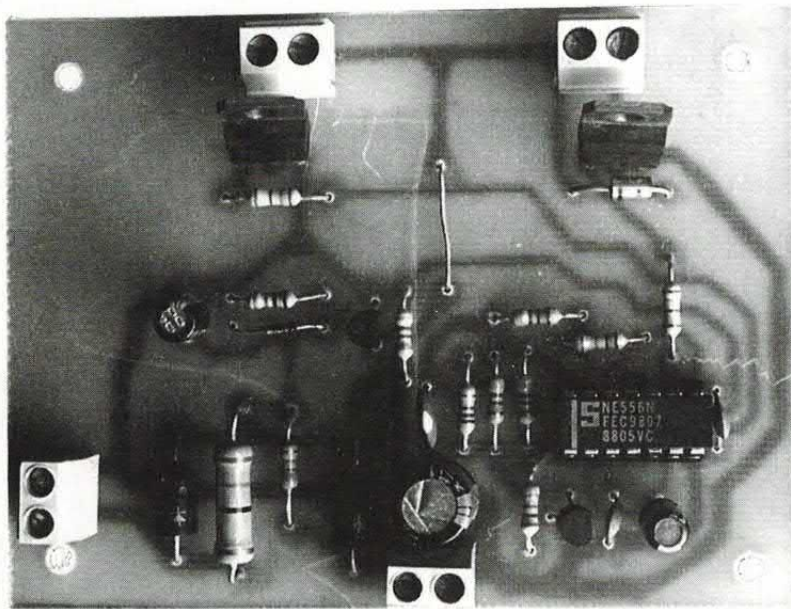
LA MODULAZIONE DEL SEGNALE

Per ottenere la modulazione di frequenza del segnale che va in altoparlante abbiamo adottato un particolare artificio, che ci consente di ottenere una modulazione lineare e non a scatti: non abbiamo usato come segnale modulante quello al piedino 5, bensì quello esponenziale ai capi del condensatore C5. Questo segnale ha una forma d'onda che somiglia a quella triangolare, che ben si presta a modulare la tensione all'ingresso di controllo dell'U1b.

La modulazione avviene influenzando il livello di tensione del piedino 11; questo fa capo al partitore resistivo interno al timer, partitore che determina le tensioni di soglia per la commutazione dello stato di uscita dell'U1b.

In pratica lasciando sconnesso il piedino 11 l'astabile commuta lo stato logico della propria uscita quando la tensione ai capi del C6 raggiunge i 2/3 di quella di alimentazione dell'intero integrato (nel caso tale tensione sia 12 volt la soglia è ad 8 volt). Collegando la rete composta da T2, R7 ed R8, invece viene alterata la soglia di commutazione; infatti quando il potenziale sui piedini 2 e 6 dell'U1a diminuisce il T2 trascina ad un potenziale più basso il piedino 11, mentre quando il potenziale sui soliti piedini 2 e 6 cresce, il

A montaggio ultimato i due Darlington devono essere dotati ciascuno di un dissipatore di calore avente resistenza termica di 8 °C/W, opportunamente isolati con mica, rondelle e pasta al silicone.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 47 Kohm
R 2 = 10 Kohm
R 3 = 4,7 Kohm
R 4 = 4,7 Kohm
R 5 = 56 Kohm
R 6 = 68 ohm 1W
R 7 = 4,7 Kohm
R 8 = 1,2 Kohm
R 9 = 180 ohm
R10 = 4,7 Kohm
R11 = 150 Kohm
R12 = 180 ohm
C 1 = 4,7 µF 16Vl
C 2 = 10 nF
C 3 = 470 µF 16Vl
C 4 = 100 nF
C 5 = 4,7 µF 16Vl
C 6 = 4,7 nF
D 1 = BY127
D 2 = BY127
D 3 = 1N4001
D 4 = 1N4148
T 1 = BC547
T 2 = BC557
T 3 = BDX53A
T 4 = BDX53A
U 1 = NE556
AP = Altoparlante per sirene (vedi testo)
BAT = Accumulatore 12V (vedi testo)
LAMP = Lampada 12V, 21W

Le resistenze, eccetto R6, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

T2 porta ad un potenziale maggiore lo stesso piedino 11.

COME FUNZIONA L'NE556

In tal modo il valore relativo alla soglia di commutazione dell'uscita di U1b cambia, oscillando ora sopra, ora sotto il valore di 2/3 del potenziale d'alimentazione. Quindi cosa cambia? Semplice: poiché i valori di R10, R11 e C6 (che determinano, secondo la medesima formula vista per U1a, la normale frequenza di lavoro dell'U1b) sono costanti, la variazione del valore di soglia (che è poi quello che deve raggiungere la tensione su C6 per far commutare l'U1b) comporta la variazione dei tempi di commutazione, quindi la variazione in aumento e in diminuzione della frequenza di lavoro dell'astabile.

Così sono numerati i 14 piedini dell'integrato NE556; in figura il chip è visto da sopra (lato scritte).

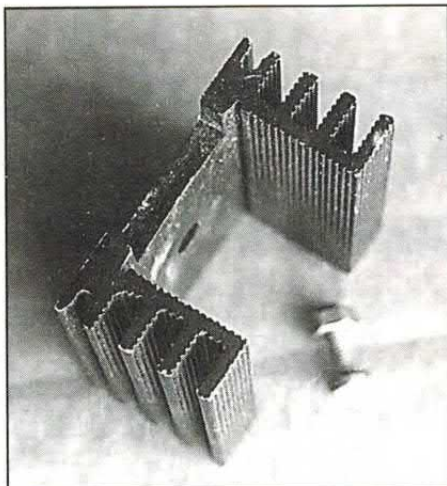
In pratica, poiché il C6 si carica

sempre con la stessa rapidità, se si abbassa la soglia la commutazione diviene più rapida, quindi il periodo della forma d'onda prodotta dall'astabile si riduce e la frequenza della stessa aumenta; viceversa, se la tensione di soglia aumenta la commutazione diviene più lenta e la frequenza del segnale generato dall'astabile diminuisce.

Il segnale modulato in frequenza esce dal piedino 9 dell'NE556 e da esso raggiunge, mediante R12, la base del Darlington T4 (anche questo, come T3, è un BDX53); quest'ultimo fa da amplificatore di potenza e serve per alimentare l'altoparlante AP, che essendo a bassa impedenza (tipicamente 4 ohm) richiede molta corrente. Nel nostro caso, con alimentazione di 12V in continua il massimo valore della corrente che va nell'altoparlante è di poco superiore a 2,5 ampère.

Il diodo D3 serve a cortocircuitare eventuali impulsi di tensione inversa prodotti dalla bobina dell'altoparlante quando T4 si spegne (cosa che avviene migliaia di volte al secondo).

LO STADIO DI CONTROLLO

Notate che tutto il blocco generatore di segnale modulato è controllato ed alimentato dalla sezione, diciamo, d'ingresso. Tale sezione fa capo al transistor T1 ed al relativo circuito di polarizzazione. La batteria "BAT" è a 12V ed è normalmente tenuta in carica; per normalmente s'intende che quando tra i punti di ingresso (+ e - V) c'è la giusta tensione di alimentazione (13 e più volt...) la batteria viene caricata attraverso la resistenza R6. Il T1 serve a controllare il funzionamento dell'intera sirena: quando all'ingresso (+ e - V) c'è la giusta tensione di alimentazione il partitore R1-R2 polarizza la base del transistor mandandolo in saturazione; il potenziale del suo collettore è quasi

Per evitare malfunzionamenti in caso di contatto, è bene isolare i Darlington dai relativi dissipatori.

nullo e di conseguenza i piedini 4 e 10 (Reset) dell'NE556 sono tenuti a livello basso.

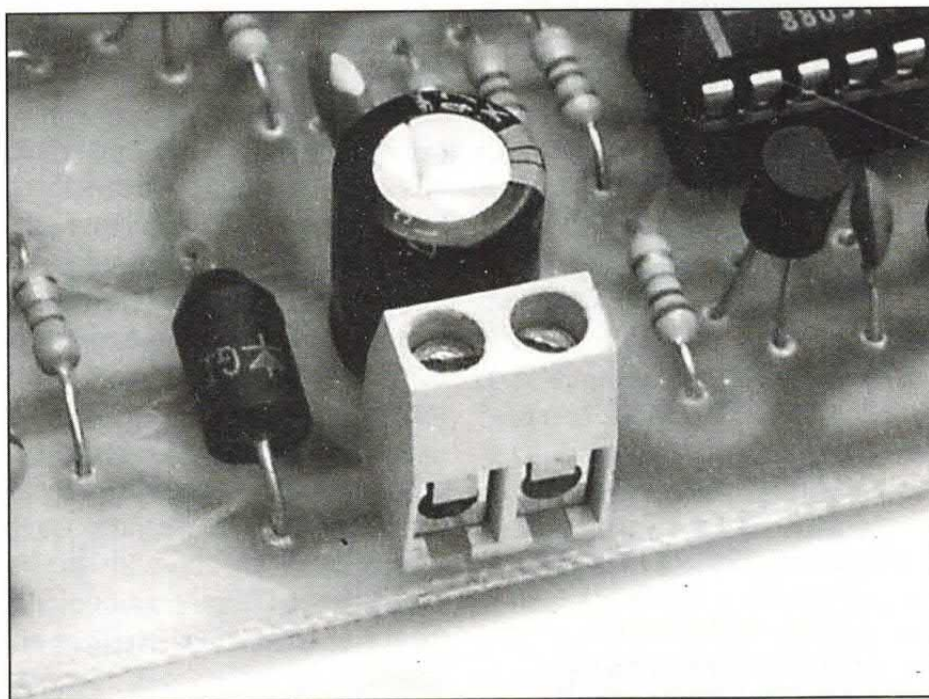
I due timer sono quindi resettati, e nessun segnale viene prodotto da alcuno dei due. Se viene a mancare l'alimentazione all'ingresso del circuito il T1 va in interdizione (lo stesso accade se l'alimentazione è insufficiente, cioè se invece dei 12V ce ne sono 8) ed il potenziale del suo collettore viene tenuto a livello alto dalla resistenza R3, la quale porta al medesimo livello i piedini 4 e 10 dell'NE556.

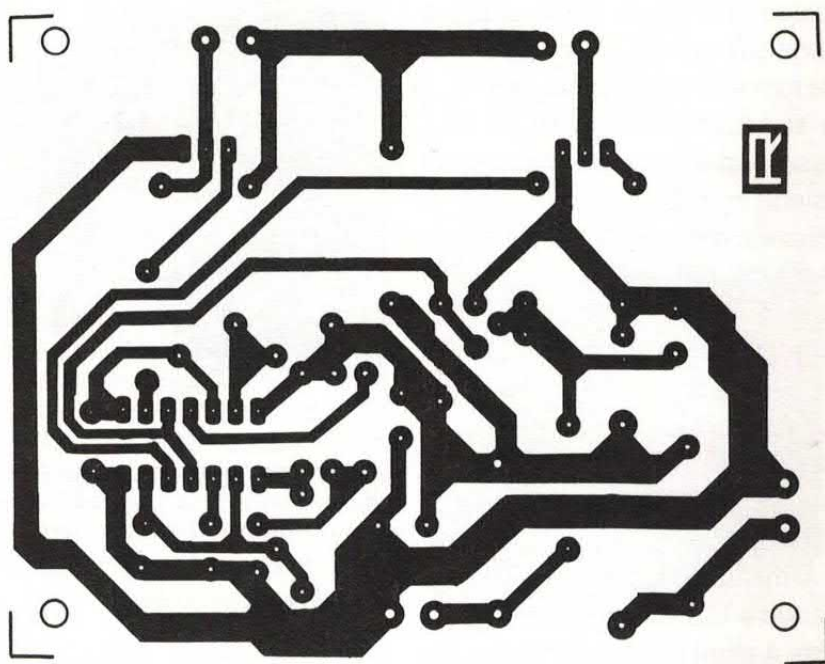
Di conseguenza i due timer sono liberi di funzionare e producono il segnale a nota modulata e quello di controllo della lampada, nei modi che abbiamo sopra descritto.

Vanno ora notati due particolari: il primo è il diodo D1, che serve principalmente per far scattare la sirena; l'altro è D2, la cui funzione la vedremo tra breve. Senza D1, poiché in mancanza dell'alimentazione d'ingresso la sirena viene alimentata dalla batteria, il T1 resterebbe polarizzato e non potrebbe attivare il segnalatore acustico.

IL DIODO INDISPENSABILE

Il diodo impedisce che l'alimentazione data dalla batteria, che arriva all'NE556, agli stadi di potenza e alla resistenza (R3) che controlla il reset dei timer, tenga in conduzione il T1 quando viene a mancare la tensione d'ingresso.

Il diodo D2 serve a lasciar scorrere

L'alimentazione (applicabile alla morsettiera a 2 posti) del circuito va prelevata direttamente dall'alimentazione (+Vs) della centrale antifurto pubblicata in settembre e ottobre scorsi.

lato rame

Traccia dello stampato in scala 1:1. Per il collegamento con la centralina, con la lampada e l'altoparlante, usate morsetti a passo 5 mm.

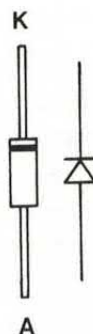
tutta la necessaria corrente dalla batteria alla sirena, cosa impossibile se la stessa dovesse scorrere tutta in R6; il diodo è ovviamente interdetto in fase di carica della batteria, quando il dispositivo è alimentato dalla tensione d'ingresso.

LA RETE ANTIDISTURBO

Notate anche C1 e D4, posti sulla base del T1; il primo serve ad impedire che la sirena si attivi per brevi periodi (frazioni di secondo) di mancanza dell'alimentazione d'ingresso e per disturbi impulsivi che possono introdursi dai cavi di collegamento con la centrale di allarme.

Il diodo l'abbiamo inserito per proteggere la giunzione base-emettitore del T1 ed il condensatore C1 nel caso per errore al circuito venga data l'alimentazione alla rovescia, cioè con il positivo sul negativo e viceversa. In tale evenienza il resto del circuito è protetto dal diodo D1.

Riteniamo di aver concluso le spiegazioni inerenti la struttura ed il funzionamento della sirena; adesso passiamo a vedere gli aspetti pratici, cioè la costruzione ed il collegamento della sirena. Per agevolare la realizzazione abbiamo disegnato un circuito stampato la cui traccia la trovate in queste pagine, illustrata a grandezza naturale.

Utilizzate la traccia per realizzare il vostro circuito stampato, sul quale monterete poi, nell'ordine, le resistenze, lo zoccolo (a 7+7 piedini) per l'NE556, i diodi, i transistor BC547 e

Nei diodi il terminale di catodo è quello in prossimità del quale c'è una fascia colorata.

BC557, ed i condensatori, dando la precedenza a quelli non polarizzati. Attenzione ai diodi, che hanno una polarità da rispettare; a tal proposito

ricordiamo che il catodo è evidenziato da una fascia colorata sul corpo di tali componenti.

ATTENTI AL DIODO

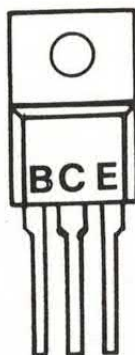
Nel caso dell'1N4148, se ne usate uno con il valore espresso in fasce colorate (codice dei colori, come quello delle resistenze...) tenete presente che il catodo è il terminale vicino alla fascia più spessa.

Attenzione anche ai condensatori elettrolitici, che vanno montati con il positivo dalla parte indicata, per ciascuno, nella disposizione componenti che trovate illustrata in queste pagine.

I Darlington T3 e T4 vanno montati in ultimo, dopo averli fissati (prendete esempio dalle fotografie del prototipo, che vedete in queste pagine) ciascuno ad un dissipatore di calore da non più di 7÷8 °C/W. I BDX53 vanno montati in verticale, interponendo uno strato di pasta al silicone tra la loro superficie metallica e quella dei rispettivi dissipatori, allo scopo di migliorar lo smaltimento del calore durante il funzionamento.

Fissate bene i dissipatori al circuito stampato con del silicone sigillante (quello per gli idraulici...) o colla epossidica, in modo che non si tocchino l'uno con l'altro; infatti ciascuno è in contatto elettrico con il collettore del rispettivo Darlington, ed un contatto accidentale altererebbe il suono della sirena ed il lampeggio della lampada. Nulla si danneggerebbe, pero...

I FILI DI COLLEGAMENTO

Per il collegamento dell'alimentazione, della batteria, della lampada e dell'altoparlante, utilizzate morsettiere a due vie a passo 5,08 mm da circuito stampato, da saldare ovviamente alle rispettive piazzole. Finite le saldature inserite l'NE556 nel proprio zoccolo, tenendone la tacca di riferimento rivolta all'interno della basetta, come illustrato nella disposizione componenti.

Guardandolo di fronte, il Darlington (integrato comprendente 2 transistor) BDX53 ha i piedini disposti come indicato qui sopra.

Finiti i collegamenti dovete pensare ad inscatolare il dispositivo, magari introducendolo in un contenitore metallico con feritoie per far uscire il suono dell'altoparlante; se volete usare anche il lampeggiatore la scatola deve prevederne l'alloggiamento.

A tal proposito vi consigliamo di utilizzare come lampeggiatore una di quelle grosse spie rosse o gialle che si trovano nei negozi di materiale elettrico; la spia va montata all'esterno (su un pannello) del contenitore della sirena e in essa va infilata una lampada da 12 volt, 15÷21 watt.

Ah, è molto importante collegare la batteria solo dopo aver finito i cablaggi interni e quelli con la centrale d'allarme; diversamente la sirena inizia a suonare, urlandovi direttamente nelle orecchie.

Ultima cosa: per rendere più sicura la sirena, potete prevedere un interruttore di antisabotaggio da porre dietro il contenitore; almeno, se la montate a muro. L'interruttore resta quindi premuto quando la sirena è normalmente montata, mentre tentando di asportarla si rilascia attivando la suoneria.

LO SWITCH ANTISABOTAGGIO

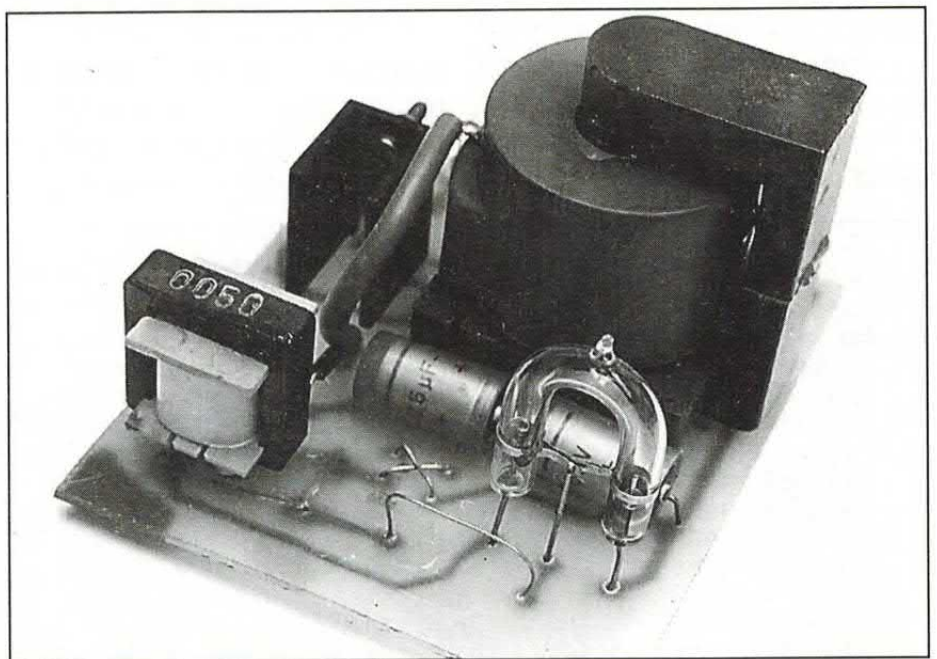
Per realizzare questo antisabotaggio basta utilizzare uno switch a molla usandone l'interruttore normalmente aperto e collegandolo in serie all'alimentazione di ingresso.

In tal modo, se lo switch è premuto l'alimentazione raggiunge l'ingresso del circuito, mentre (asportando la scatola) lo switch si apre e interrompe il collegamento di alimentazione, determinando l'immediato innesco della sirena e dell'eventuale lampeggiatore.

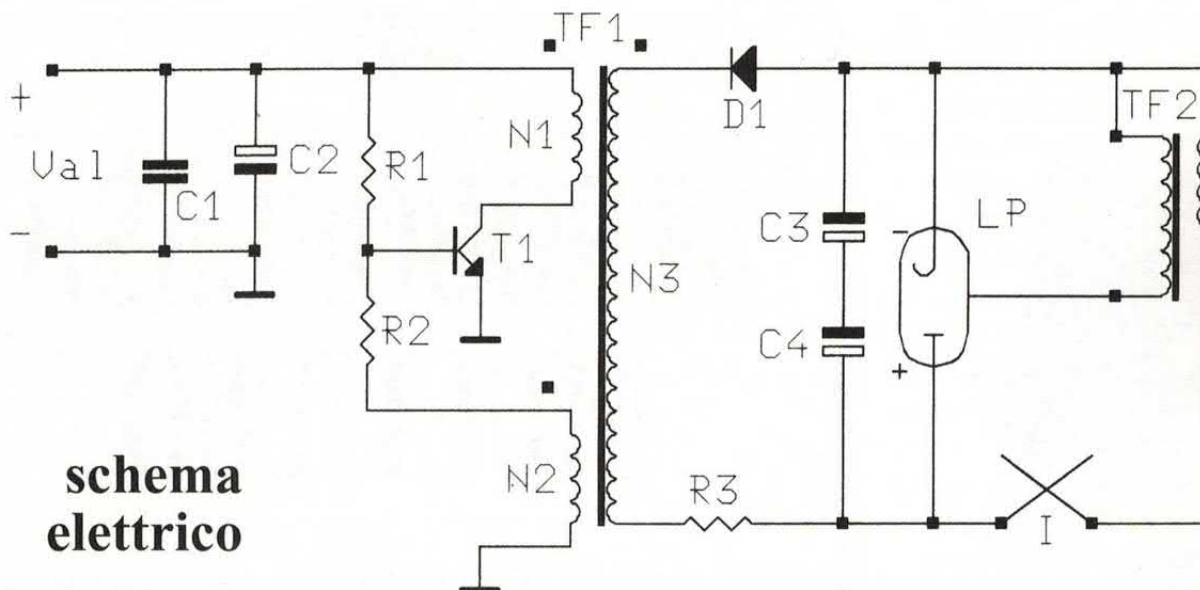
❑

STROBOFLASH MULTIUSO

LAMPEGGIATORE CON LAMPADA FLASH ALLO XENON. SI ALIMENTA A BASSA TENSIONE (12V) QUINDI PUO' ESSERE USATO COME SEGNALAZIONE DELLA SOSTA DI EMERGENZA PER AUTOMOBILI, AUTOCARRI, ECC. NATURALMENTE VA BENE ANCHE PER GIOCHI DI LUCE IN FESTE CASALINGHE E NON: AD ESEMPIO COME LAMPADA STROBOSCOPICA.

di MARIO ARETUSA

Avete mai visto i lampeggiatori posti in prossimità dei cantieri stradali o vicino ad ostacoli sporgenti (ad esempio ponteggi per la ristrutturazione delle case) sulle strade? Il loro scopo è ovviamente quello di richiamare l'attenzione degli automobilisti, mettendoli in guardia sul pericolo costituito da ostacoli, bruschi cambiamenti di direzione, modifiche della carreggiata, eccetera.

I segnalatori stradali sono lampeggianti, anziché a luce fissa, principalmente per una ragione: dei lampi di luce si notano molto di più di una luce fissa, poiché l'uomo si abitua alle situazioni statiche ignorandole ben presto, mentre non

JOOP!

schema elettrico

può ignorare una situazione che lo stimola continuamente.

Se non ci credete provate a pensare al sonno: è relativamente facile addormentarsi anche se nella stanza c'è un rumore di fondo non forte e continuo; se invece si abita vicino ad una ferrovia dove passa u treno ogni tanto, ogni passaggio costituisce una variazione del rumore nell'ambiente, quindi non si può non notarlo.

Un po' come la sveglia: ci fa saltare dal letto non tanto perché fa tanto rumore, ma perché rompe la quiete (...e a volte qualcos'altro, ma non è il caso di specificare!). Il fatto di dover funzionare a luce lampeggiante permette anche di ridurre il consumo di energia del lampeggiatore; insomma, una volta tanto il funzionamento ottimale di un dispositivo si ottiene senza pregiudicarne il consumo.

L'AUTOTRASFORMATORE

Per evitare problemi quali scariche elettriche tra gli estremi del trasformatore TF2 potete utilizzare al suo posto un autotrasformatore. Quest'ultimo non è un trasformatore con primario e secondario isolati ma, nella versione che vi proponiamo di realizzare ha il primario che è una parte del secondario. Ci spieghiamo meglio: l'autotrasformatore è un trasformatore i cui avvolgimenti primario e secondario hanno un capo in comune; può anche essere composto da un solo avvolgimento con presa (più o meno centrale...) ed in tal caso la parte di avvolgimento compresa tra un estremo e la presa costituisce il primario (nel caso l'autotrasformatore sia elevatore) o il secondario (nel caso l'autotrasformatore sia riduttore) mentre l'intero avvolgimento è rispettivamente il secondario o il primario.
Volendo realizzare TF2 come autotrasformatore non bisogna fare altro che avvolgere le solite 300÷350 spire, però con filo di rame smaltato da 0,4 mm (non 0,2 come previsto) realizzando una presa alla 15^ o 20^ spira; il supporto magnetico è il solito. Naturalmente a fine avvolgimento le spire vanno bloccate col solito nastro adesivo. Per realizzare la presa basta avvolgere le prime 15÷20 spire, portare fuori il filo (ripiegato per 5÷10 centimetri) quindi continuare l'avvolgimento; il filo ripiegato va tagliato corto (un paio di centimetri) e raschiato fino ad asportarne lo smalto. Lo stesso vale per gli estremi dell'avvolgimento.
I fili centrali vanno uniti (attorcigliandoli) e saldati, quindi collegati al punto "H" del circuito. L'estremo vicino alla presa (quello che dista 15÷20 spire) va collegato indifferentemente al punto "E" oppure allo "Z", mentre quello lontano va al punto "W".

I lampeggiatori sono anche previsti quali segnalazioni di emergenza da porre sul luogo di un incidente o dove un veicolo ha dovuto fermarsi (e deve sostare); la loro funzione è quella di emettere lampi di luce capaci di mettere in guardia i conducenti dei veicoli in arrivo, anche in condizioni di cattiva visibilità (buio, pioggia, nebbia). Quindi il nostro lampeggiatore va bene anche da portare in auto per utilizzarlo in caso di incidente o quando, per un guasto, si è costretti a lasciare l'auto in sosta in un posto insufficientemente illuminato.

UN BUON EFFETTO-LUCE

Per l'alimentazione non ci sono problemi, dato che abbiamo progettato il lampeggiatore in modo che funzioni in continua, con una tensione compresa tra 10 e 15 volt (ma anche di più). Nonostante sia stato pensato principalmente per l'impiego "stradale" il nostro lampeggiatore va benissimo anche come effetto-luce, cioè come luce stroboscopica, utilizzata (i discotecomani dovrebbero saperlo) per esaltare i movimenti della gente in pista. Insomma, sapete di certo come e dove utilizzare il lampeggiatore che vi proponiamo; quello che probabilmente non sapete o sapete

poco, è il funzionamento di tale circuito. Pertanto abbandoniamo ogni discorso introduttivo per iniziarne un altro, più tecnico: andiamo infatti a vedere gli aspetti rilevanti del lampeggiatore, cioè come è costruito, come funziona come si può adattare a determinate situazioni.

L'elemento che emette i lampi di luce è una lampadina, però non una solita, ad incandescenza, ma una fatta apposta per creare brevi ed intensi lampi di luce: si tratta di un tubo allo xenon. Questa è una lampada a gas (tipo quelle al neon...) che si accende con tensioni relativamente elevate applicate tra l'elettrodo d'innesco ed uno di quelli di alimentazione.

Il trasformatore elevatore di tensione per il convertitore va montato direttamente sul circuito stampato; quest'ultimo è stato disegnato per ospitare il trasformatore che noi forniamo su richiesta.

PERCHE' ALLO XENON

Abbiamo preferito una lampada allo xenon alla solita lampadina ad incandescenza perché quest'ultima non è adatta ad emettere lampi di luce brevi ed intensi; infatti per dare la massima luminosità il filamento della lampadina deve diventare incandescente, e per ottenere ciò occorre un tempo relativamente lungo. Non solo: lo spegnimento di una lampadina ad incandescenza non è veloce quanto quello di una allo xenon, perché il filamento impiega un certo tempo a raffreddarsi.

L'uso di una lampada allo xenon ci ha costretti a progettare un circuito un po' diverso da quello che basta a far lampeggiare una lampadina ad incandescenza. Per capire il circuito bisogna considerare che i lampeggi si possono ottenere pilotando la lampada ad impulsi; questi impulsi di tensione si ricavano normalmente con un oscillatore o comunque con un multivibratore astabile.

Per pilotare una lampada allo xenon un tale circuito potrebbe certamente andare, ma vedremo tra poco che per noi è stato più conveniente ricorrere ad un artificio che ci ha evitato l'uso di componenti attivi ad alta tensione.

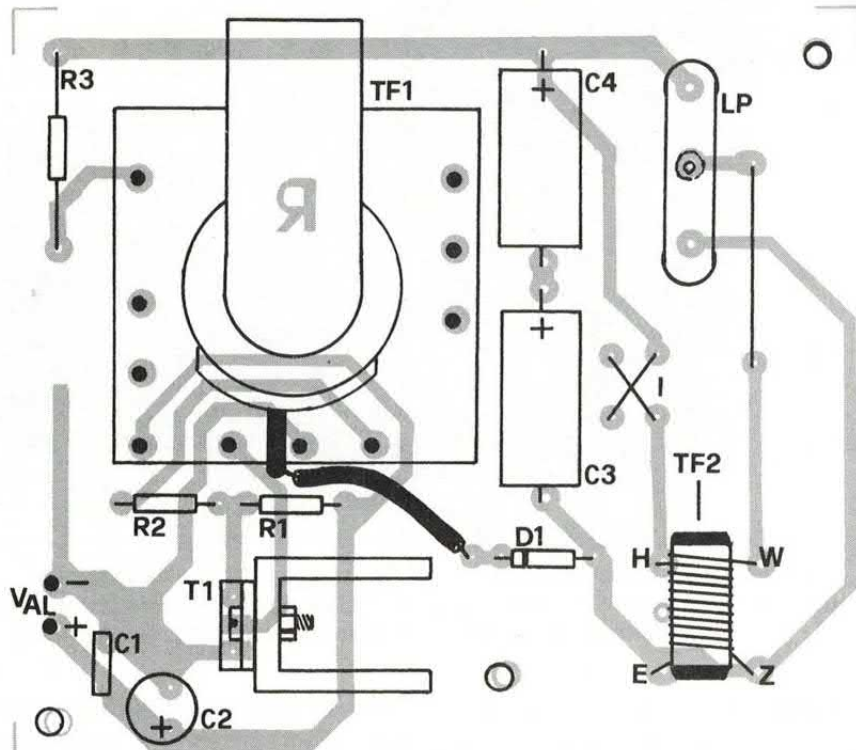
Inoltre, il fatto di dover funzionare con 12 volt e comunque a bassa tensione ci ha costretto a realizzare, nel circuito, un elevatore di tensione; le lampade allo xenon funzionano infatti con una differenza di potenziale di 300 e più volt tra gli estremi, e per raggiungere tale tensione occorre inevitabilmente una specie di inverter.

Naturalmente l'elevatore di tensione deve fornire una tensione continua, perché i 300 e più volt richiesti dalla lampada allo xenon devono essere in continua. Andiamo quindi a vedere lo schema elettrico così da capire come tutti questi problemi sono stati risolti.

SCHEMA ELETTRICO

Abbiamo realizzato "in primis" l'elevatore di tensione, che è poi un

LA LAMPADA FLASH

Per ottenere lampi di luce rapidi ed intensi abbiamo dovuto abbandonare la tradizionale lampadina ad incandescenza e impiegarne una a gas: precisamente allo xenon (o xeno, che dir si voglia). La caratteristica di tale lampada è di poter essere costantemente alimentata con la tensione di lavoro senza accendersi se non quando viene "innescata" mediante un impulso a tensione decisamente più alta, applicato tra un suo estremo (di solito quello collegato al negativo di alimentazione) ed un terzo terminale, detto "eccitatore". Una lampada allo xenon riesce ad essere alimentata anche a 700-800 volt senza innescarsi, anche se normalmente, una volta innescata, funziona anche con 300 volt (in continua).
L'innesco della lampada si verifica quando il campo elettrico determinato dall'impulso ad alta tensione (7÷10 chilovolt) provoca la scarica, ovvero la ionizzazione del gas contenuto in essa. In tal caso la ricaduta degli elettroni verso gli atomi di gas xenon si manifesta sotto forma di luce, un bagliore che a noi appare come un lampo azzurrastro.

COMPONENTI

R 1 = 4,7 Kohm
R 2 = 470 ohm
R 3 = 33 ohm 1W
C 1 = 100 nF
C 2 = 470 µF 16Vl
C 3, 4 = 2,5 µF 400Vl assiale
D 1 = 1N4007
T 1 = BD711
I = Vedi testo
LP = Lampada 5W allo Xenon
TF 1 = Trasformatore oscillatore (vedi testo)
T F2 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
Val = 12Vcc

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza 5%.

DC/DC converter capace di ricavare parecchie centinaia di volt in c.c. partendo dall'alimentazione d'ingresso, che può essere compresa tra 10 e 15-16 volt, in continua naturalmente. Il convertitore è basato su un semplicissimo oscillatore a retroazione, che usa come elemento attivo il solo transistor T1 (un NPN di tipo BD711) . Il transistor oscilla e pilota, con il proprio collettore, l'avvolgimento primario del trasformatore TF1; quest'ultimo svolge contemporaneamente la funzione di elemento dell'oscillatore e quella fondamentale di elevatore di tensione.

Non stiamo a spiegare nei dettagli il funzionamento dell'oscillatore, poiché si tratta di un circuito usato già molte volte in passato e finiremmo col ripetere le solite cose; ci limitiamo a dire che funziona grazie all'effetto degli impulsi indotti in N2 (avvolgimento secondario di retroazione) quando, per effetto della polarizzazione operata mediante R1, T1 va in conduzione e mette sotto tensione l'avvolgimento primario (N1).

LE TENSIONI INDOTTE

Gli impulsi indotti in N2 sono negativi rispetto a massa e tendono a far spegnere T1, quindi a bloccare la causa che li ha generati; ciò ovviamente elimina gli impulsi indotti, che però ricompaiono perché il T1 riprende a condurre e ad alimentare il primario del trasformatore. Il funzionamento dell'oscillatore determina l'alternarsi degli stati di conduzione e interdizione del T1, quindi la comparsa di un segnale impulsivo sugli avvolgimenti secondari, dei quali quello che ora ci interessa e N3.

Questo è infatti il secondario d'alta tensione, poiché tra i suoi estremi si localizzano impulsi di notevole ampiezza: 600÷700 volt circa con alimentazione (Val) di 12-13 volt; tali impulsi caricano i condensatori C3 e C4 mediante il rettificatore D1 (che elimina gli impulsi di polarità opposta, residui dello spegnimento periodico del transistor T1).

L'INNESCO DELLA LAMPADA

Ora va notato che, mentre la tensione presente ai capi dei condensatori C3 e C4 ci permette di alimentare la lampada flash allo xenon, per ottenere l'innesco di quest'ultima non impieghiamo un oscillatore o un generatore di impulsi a semiconduttori. Abbiamo ovviamen-

te il trasformatore elevatore (TF2) che ci permette di ricavare gli impulsi di innesco, però manca chi lo pilota; almeno, a prima vista.

In realtà per ottenere gli impulsi d'innesco della lampada flash, impulsi di tensione che devono avere un'ampiezza di diverse migliaia di volt (8÷10 chilovolt) abbiamo utilizzato un particolare sistema, che già usammo nel lontano 1992 (esattamente in novembre) per i due blaster HT: il trasformatore per gli impulsi d'innesco (TF2) ha il primario collegato con un capo all'anodo del D1, mentre dall'altro capo è connesso al positivo del C4 mediante due ponticelli incrociati (quelli marcati con la lettera "I" nello schema elettrico).

In realtà il collegamento non esiste, perché i due ponticelli sono sovrapposti, molto vicini, ma non si toccano. Tuttavia distanziandoli bene (pochi centesimi di millimetro bastano) quando la tensione ai capi della serie C3-C4 raggiunge un valore sufficientemente elevato si verifica una scarica elettrica tra di essi (parliamo dei ponticelli "I") che determina un impulso di tensione di alcune centinaia di volt ai capi del primario del TF2 (punti E-H).

LA SCARICA DEL FLASH

Tale impulso si ritrova ai capi del secondario del trasformatore (punti W-Y) ma con un'ampiezza molto maggiore: 12-13 volte più elevata. L'ampiezza degli impulsi è sufficiente a determinare una scarica all'interno della lampada flash, dato che i capi del secondario del trasformatore TF2 sono collegati uno al capo negativo e l'altro al filamento d'eccitazione della lampada allo xenon.

La scarica all'interno della lampada ha un'energia tale da ionizzare il gas xenon, che rimane ionizzato anche dopo che termina l'impulso d'innesco grazie alla tensione relativamente

La lampada occorrente è del tipo flash allo xenon (o xeno che dir si voglia) della potenza di almeno 5 watt.

alta, immagazzinata ai capi dei condensatori C3 e C4. Il circuito è stato dimensionato in modo che comunque il lampo di luce emesso dal flash duri meno di un secondo.

Ciò l'abbiamo ottenuto impiegando per C3 e C4 dei condensatori di piccola capacità (2-3 microfarad) che cedono l'energia accumulata nel periodo di riposo.

Chiaramente C3 e C4 si scaricano presto, cosicché la lampada allo xenon si spegne, perché la tensione ai suoi capi scende al disotto del valore minimo indispensabile a ionizzare il gas contenuto in essa.

Quando la lampada si spegne smette di assorbire corrente dal trasformatore TF1 e dai condensatori C3 e C4, i quali possono ricaricarsi e tornare pronti ad un nuovo innesco.

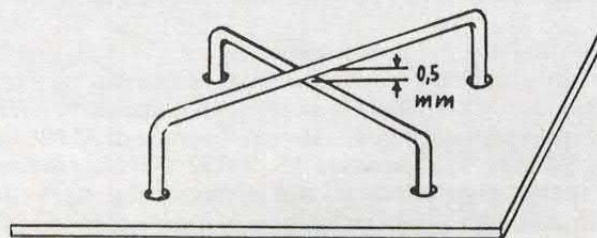
Quando i condensatori raggiungono insieme un potenziale sufficientemente elevato, parte un'altra scarica impulsiva tra i ponticelli "I" e il primario del trasformatore TF2 viene interessato da un nuovo impulso di corrente che determina un impulso ad alta tensione ai capi del secondario.

La lampada allo xenon si accende nuovamente ed emette un lampo di luce, che dura finché C3 e C4 non si scaricano abbastanza da non riuscire più a ionizzarne il gas.

UN PICCOLO ACCORGIMENTO

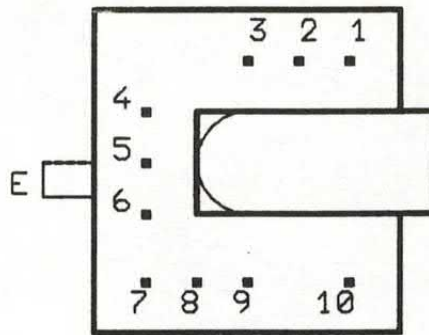
Notate che anche se l'oscillatore funziona in continuazione e il secondario N3 del TF1 continua ad inviare impulsi , mediante D1, a C3 e C4, questi ultimi si scaricano comunque perché il trasformatore non riesce dar loro tutta la corrente che serve a tenerli ad un buon livello di carica; senza contare che sono caricati da un raddrizzatore a singola semionda. Del resto i condensatori devono "sedersi" per forza, altrimenti cos'è che permetterebbe alla lampada di spegnersi? Come farebbe il nostro dispositivo ad emettere dei

I PONTICELLI

Affinchè avvenga la scarica che innesca la lampada flash occorre realizzare due ponticelli con filo di rame del diametro di almeno 0,8 mm, montarli e saldarli sul circuito incrociati e sovrapposti ad una distanza che in media deve essere 0,3÷0,5 mm.

lampi di luce invece di presentare una luce fissa? Notate che la frequenza con la quale si susseguono i lampeggi dipende strettamente dai valori dei condensatori C3 e C4 (valori questi che determinano anche la durata dei lampi di luce) nonché dalla distanza minima tra i due ponticelli. Infatti se i condensatori sono relativamente grandi riescono ad alimentare più a lungo la lampada flash, mentre, al contrario, di piccola capacità possono tenere accesa la lampada per un tempo relativamente breve.

Quanto ai ponticelli, chi conosce un po' di fisica o di elettrotecnica sa che le scariche elettriche scoccano a valori di tensione direttamente proporzionali alla distanza assunta dagli elettrodi: più questi sono vicini, minore è la tensione occorrente a innescare la scarica; al contrario, maggiore è la distanza, più deve essere elevata la tensione.

LA FREQUENZA DEL LAMPEGGIO

Alla luce di questo va da sé il fatto che avvicinando i ponticelli i lampeggi sono più frequenti, mentre divengono meno frequenti allontanandoli; infatti nel primo caso, dato che per innescare la scarica elettrica occorre una minore differenza di potenziale, la scarica stessa si verifica prima. Allontanando i ponticelli aumenta il valore di tensione occorrente a far partire la scarica, perciò occorre che trascorra più tempo prima di vederla scoccare tra i due punti.

Il nostro trasformatore visto da sotto; di esso vanno collegati solo i piedini 4, 5, 6, 7, E, 10.

Ora che abbiamo visto quello che interessa maggiormente della costituzione e del funzionamento del nostro lampeggiatore, ci sembra giunto il momento di vedere come si costruisce l'intero dispositivo. Da queste pagine potete ricavare la traccia da utilizzare per realizzare la basetta ramata, che incisa e forata ospita i pochi componenti. Sempre in queste pagine trovate il disegno che mostra come montare questi componenti; seguitelo ed eviterete errori e conseguenti malfunzionamenti.

In particolare fate attenzione alla polarità dei condensatori elettrolitici, che montati al contrario si danneggerebbero appena il circuito andasse in funzione; fate attenzione anche alla lampada flash, che deve essere del tipo ad "U" (esistono anche quelle a spirale, ma vedete voi...) da qualche watt. I ponticelli "I" vanno realizzati con del filo di rame nudo (vanno bene gli avanzi dei terminali della R3) del diametro di 0,8÷1 mm; fili troppo sottili possono flettersi facilmente variando la distanza impostata, e con essa la frequenza del lampeggio.

I ponticelli vanno saldati incrociati, come si vede nelle foto del prototipo e nella disposizione componenti.

L'ESATTA DISTANZA

L'esatta distanza tra i due nel punto in cui si sovrappongono va scelta poi in fase di collaudo, anche se a priori possiamo dirvi di interporre un pezzetto di un foglio di carta sottile (da lettera, da macchina per scrivere, di quaderno, ecc.) e abbassare il ponticello in alto fino a toccare il foglio che deve restare stretto tra esso e il ponticello in basso. La carta si può quindi sfilare, facendo attenzione che non ne resti parte tra i due ponticelli.

COME FARE I TRASFORMATORI

Quanto ai trasformatori, chi avesse difficoltà a costruirli potrà averli già pronti richiedendoceli con un vaglia postale di 33.000 lire; volendo autocostruirli dovete procurarvi due nuclei in ferrite di dimensioni adeguate.

Uno a doppia "E" oppure a doppia "C" sul quale dovete avvolgere per N1 ed N2 12 spire ciascuno con filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm; gli avvolgimenti vanno eseguiti nello stesso verso, quindi marcate i capi di inizio di ciascun avvolgimento e bloccate il tutto con nastro adesivo e/o vernice per avvolgimenti elettrici.

Avvolgete quindi 800÷900 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm per N3; nel fare l'avvolgimento date un giro di nastro isolante o scotch di carta ogni 300 spire, in modo da limitare il rischio di scariche tra gli avvolgimenti componenti l'N3, durante il funzionamento dell'oscillatore.

Coprite e bloccate anche l'ultimo avvolgimento, quindi quando il trasformatore è pronto raschiate gli estremi dei fili in modo da asportarne lo

I TRASFORMATORI GIA' PRONTI

Nel proporre il progetto del flash stroboscopico abbiamo pensato a quanti, pur volendo realizzarlo non possono fare da sé i trasformatori che occorrono; ne abbiamo quindi fatta preparare una certa quantità. Per averli (entrambi) dovete inviare un vaglia postale di 33.000 lire ad Elettronica 2000, c.so V. Emanuele 15, 20122 Milano, indicando nell'apposito spazio (comunicazioni del mittente) il proprio nome, cognome e indirizzo, oltre a cosa richiedete: in questo caso va indicato "coppia trasformatori per flash strobo".

smalto. Ricordate che anche N3 va avvolto nel medesimo verso degli altri due avvolgimenti, marcando il capo d'inizio. Per fare l'altro trasformatore basta un piccolo nucleo a doppia "E" (25x25x5 millimetri) oppure una semplice barretta di ferrite; in ogni caso bisogna avvolgere 15÷20 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm per il primario, e 300÷350 spire con filo di rame smaltato del diametro di 0,2 mm per il secondario.

Anche per TF2 occorre raschiare gli estremi degli avvolgimenti asportandone lo smalto. E consigliamo di bloccare i fili con nastro adesivo o vernice per avvolgimenti elettrici.

TUTTI I COLLEGAMENTI

Una volta sistemati, i trasformatori vanno collegati al circuito: per TF1 l'avvolgimento N1 va collegato con l'inizio al positivo di alimentazione (Val) mentre N2 va connesso con l'inizio sulla resistenza R2; l'inizio del secondario A.T. (N3) va invece collegato al catodo del diodo D1. Per quanto riguarda TF2, il primario va collegato ai punti "E" ed "H" del circuito (vedi disposizione componenti in queste pagine) mentre il secondario si collega con gli estremi ai punti "W" e "Z". Attenzione, per il secondario a non incrociare i conduttori che vanno nei punti "W" e "Z" perché se i due sono troppo vicini possono essere sede di una scarica elettrica che si esaurisce su di essi invece di andare ad innescare la lampada flash. Lo stesso vale per il filo relativo al punto "W" e quello (del primario) che va al punto "E". Se i trasformatori li acquistate da noi non dovete fare altro che infilarli ciascuno nei rispettivi fori: per TF1 il capocorda che spunta in alto nella parte circolare va connesso al diodo D1 mediante un pezzetto di cavo ad alto isolamento (almeno 2-3 KV): ad esempio quello usato per l'EAT dei televisori. Se realizzate la basetta

con la traccia pubblicata in questo articolo non c'è possibilità di sbagliare il verso di inserimento dei trasformatori (ricordate comunque che in TF2 il primario sta dal lato con 3 piedini) quindi il circuito una volta finito deve, opportunamente alimentato, funzionare al primo colpo.

PER IL COLLAUDO

Chiaramente a montaggio concluso si deve provare il dispositivo per vedere se funziona correttamente; allo scopo occorre procurarsi un alimentatore in grado di erogare da 10 a 15 volt ed una corrente di almeno 1 ampère, e collegarne i poli positivo e negativo (con due fili) rispettivamente ai punti + e - Val del circuito stampato del lampeggiatore. Accendendo l'alimentatore il circuito deve entrare in funzione, condizione evidenziata da un lieve sibilo prodotto dal trasformatore TF1. Dopo poco deve scoccare una piccola scintilla tra i ponticelli "I" e contemporaneamente deve lampeggiare la lampada allo xenon, la quale deve spegnersi subito dopo.

Naturalmente la scintilla tra i ponticelli deve durare un istante, e spegnersi grosso modo prima della lampada. Trascorso un certo tempo (non più di 3-4 secondi, di norma) deve comparire una nuova scintilla e la lampada deve accendersi nuovamente. Insomma, la lampada allo xenon deve lampeggiare periodicamente, in maniera abbastanza regolare. Notate che ogni volta che la lampada si accende il trasformatore TF1 emette un sibilo, segno del fatto che il convertitore DC/DC è sotto sforzo perché sta caricando i condensatori.

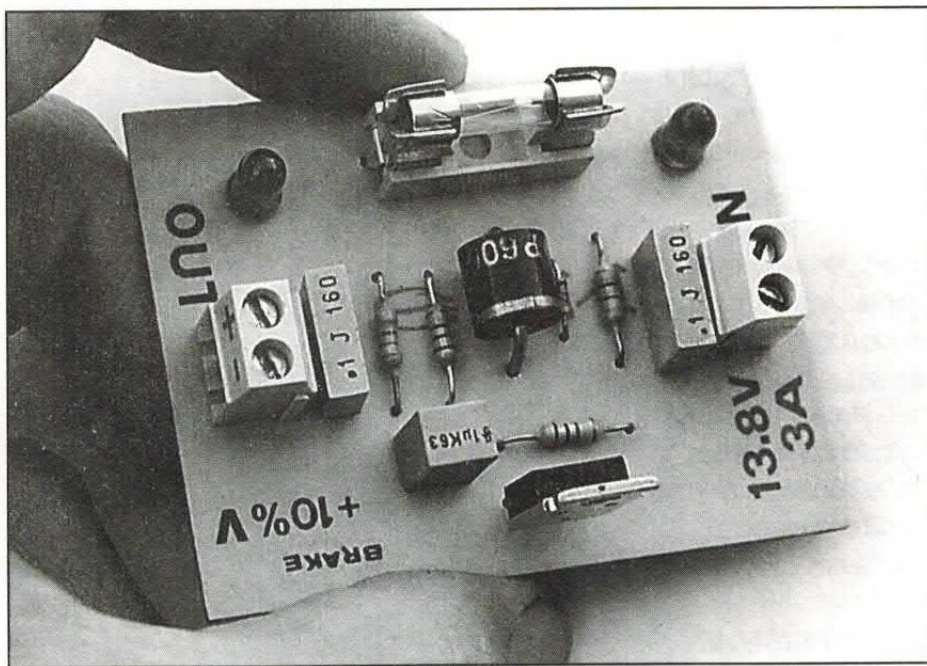
COME REGISTRARE I PONTICELLI

Se non scocca alcuna scintilla date alcuni colpetti (dall'alto verso lo stampato) ai ponticelli "I" con una bacchetta di legno in modo da avvicinarli lievemente e lentamente; ad un certo punto deve partire la scintilla. Verificate poi che non sia l'unica, cioè che il fenomeno si ripeta periodicamente; diversamente "bacchettate" i ponticelli fino raggiungere lo scopo. ❑

AUTOMATISMI

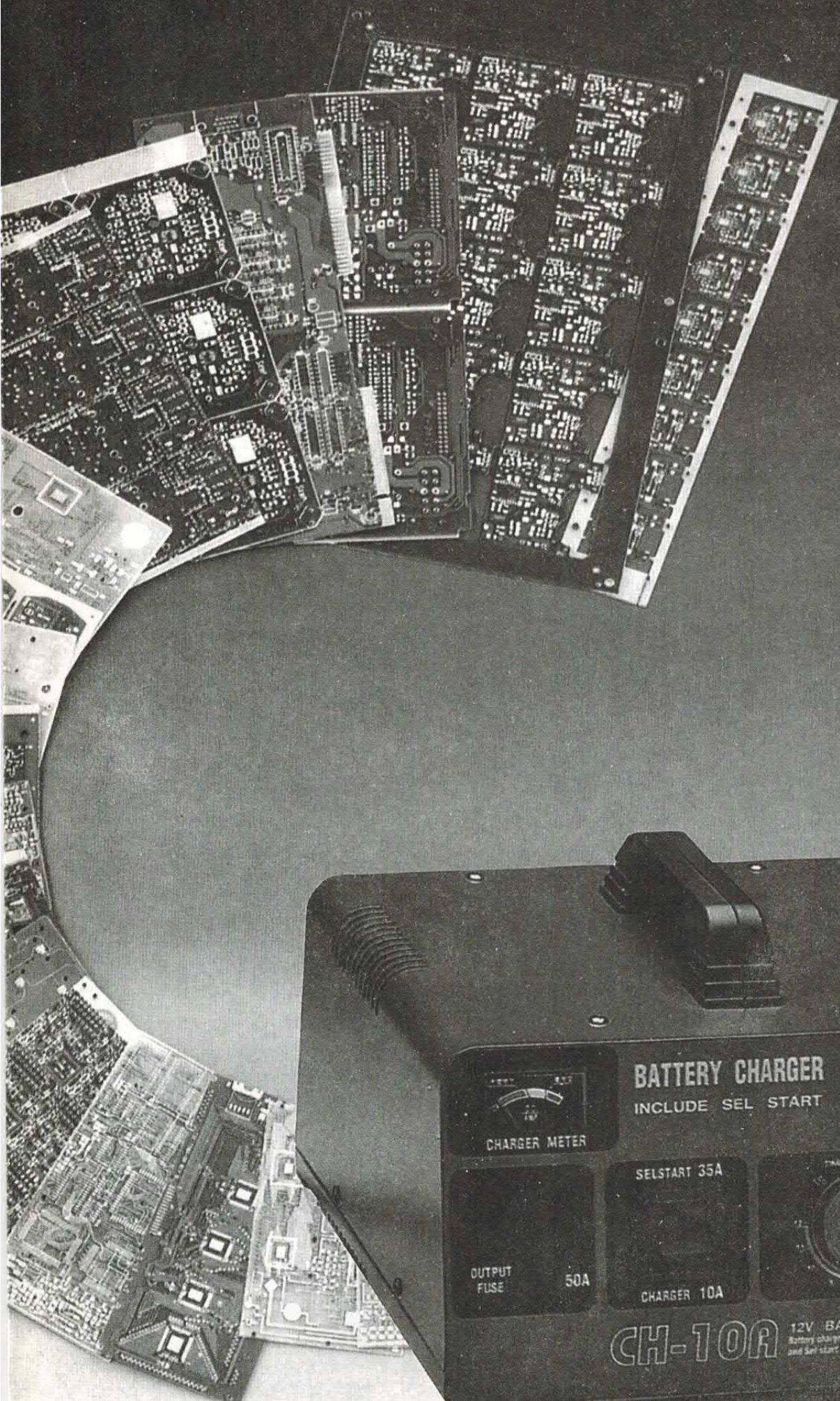
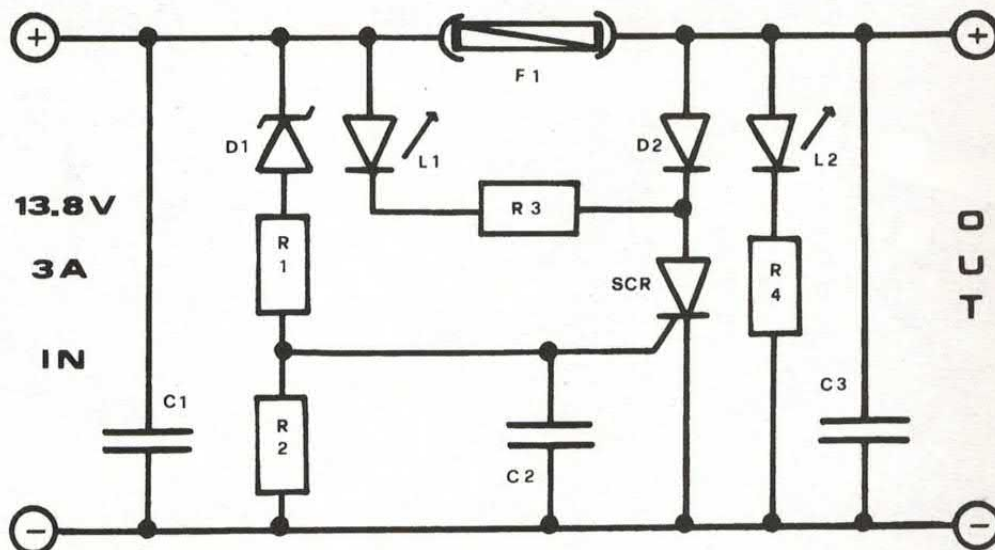
FRENO ANTI SOVRATENSIONI

UNA PROTEZIONE EFFICACE (FUSIBILE+SCR) CONTRO LE SOVRATENSIONI DOVUTE AL GUASTO DEGLI ALIMENTATORI IN CONTINUA. ADATTABILE A CIRCUITI OPERANTI CON TENSIONI COMPRESE TRA 12 E 14 VOLT C.C.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Tutti gli alimentatori da rete stabilizzati, sebbene protetti in corrente contro eventuali cortocircuiti sulla uscita, presentano il rischio reale di poter erogare all'improvviso un valore di tensione notevolmente più alto di quello nominale.

Il motivo è presto detto: se il regolatore interno di tensione o lo stadio finale di potenza che fa capo ad esso si guastano, l'intera tensione dell'avvolgimento secondario del trasformatore, raddrizzata e filtrata, si riversa inevitabilmente in uscita, con conseguenze quasi sempre disastrose per il carico utilizzatore collegato.

Per esempio, un alimentatore variabile da 0-30 volt, a causa di un guasto al regolatore-serie, può arrivare a fornire

BATTERY CHARGER
INCLUDE SEL START
CHARGER METER
PL
POWER
SELSTART 35A
OUTPUT FUSE
50A
CHARGER 10A
CH-10A
12V BATTERY

schema elettrico

COS'E' L'SCR?

L'SCR, acronimo di Silicon Controlled Rectifier, viene definito come un raddrizzatore controllato al silicio e annoverato nella famiglia dei TIRISTORI, ovvero degli interruttori di potenza allo stato solido. E'un dispositivo a semiconduttore simile ad un diodo ma con in più la caratteristica di poter controllare dall'esterno l'intensità della corrente che lo attraversa. E'formato da quattro strati di silicio drogati alternativamente P e N (P-N-P-N) e quindi da tre giunzioni PN asimmetriche.
Ha tre terminali: alla zona P esterna è collegato l'elettrodo dell'anodo (A); alla zona N, all'estremo opposto, l'elettrodo del catodo (K); allo strato P interno l'elettrodo di gate (G), che costituisce il terminale di controllo dell'SCR.
In assenza di segnale sul gate, il componente blocca la corrente in ambedue le direzioni (A-K) perché qualunque sia la polarità della tensione presente tra anodo e catodo almeno una giunzione risulta sempre polarizzata inversamente. Applicando un segnale positivo al gate, con l'anodo anch'esso positivo, il componente entra in conduzione diretta al pari di un normale diodo, altrimenti rimane interdetto.
Quando l'SCR è in regime di saturazione possiede una bassa resistenza ohmica e introduce una minima caduta di potenziale ai suoi capi favorendo un accoppiamento ottimale tra sorgente di tensione e carico. L'SCR rimane eccitato anche quando viene a cessare l'impulso di comando e la corrente circolante può essere interrotta solo aprendo il circuito anodico oppure portando la tensione anodo-catodo ad un valore negativo o, al limite, tale per cui la corrente scende al di sotto di un certo valore, detto di sostenimento (IH, Holding Current) che blocca la conduzione diretta del diodo.
Se l'SCR è alimentato in alternata ad ogni passaggio per lo zero della tensione si verifica il blocco della conduzione. Per tale motivo assume la caratteristica di raddrizzatore, essendo in grado di condurre solo per il semiperiodo positivo dell'onda sinusoidale e, di conseguenza, la potenza trasferita sul carico non è mai superiore al 50% di quella erogata dalla sorgente di alimentazione.

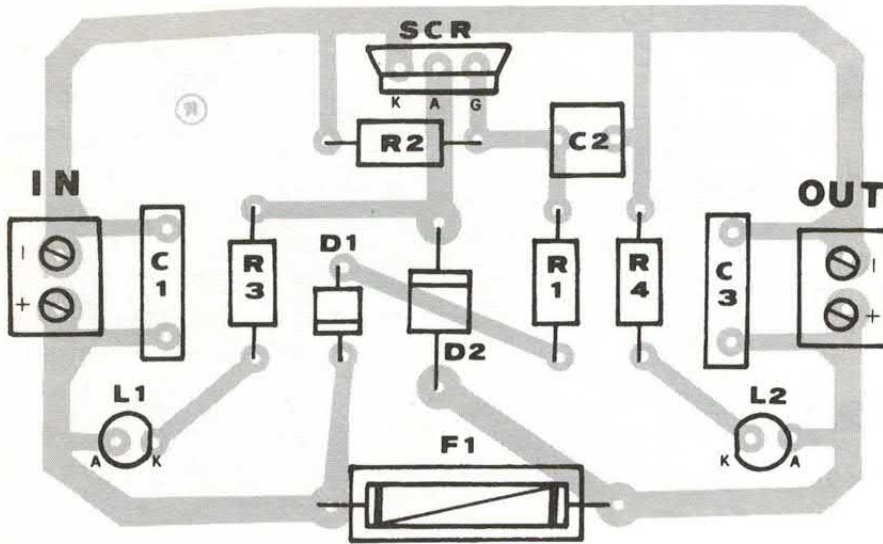
sui morsetti di uscita una tensione superiore ai 40 volt. Il danno che ne scaturisce è facilmente immaginabile se ad essere alimentata risulta un'apparecchiatura funzionante a 12 volt o, peggio ancora, un dispositivo digitale TTL o CMOS.

SULLE STAZIONI RADIO TX

Quando poi l'alimentatore usato è quello di una stazione radio ricetrasmittente, eventuali fughe di AF possono rientrare nell'alimentatore stesso alterandone le condizioni di lavoro e originando pericolose sovratensioni in uscita. Infine, in alcuni alimentatori di qualità mediocre e venduti per poche lire, si possono manifestare dei picchi transitori di tensione provocati dai disturbi spuri di varia natura che si sovrappongono alla rete elettrica di distribuzione dei 220 volt oppure nel momento in cui si spegne l'alimentatore.

Meglio dunque prevenire, adottando qualche precauzione in più, che ritrovarsi in seguito ad affrontare difficili e costose riparazioni.

Il circuito del nostro freno di emergenza per le sovratensioni accidentali rimane normalmente inattivo ed interviene, interrompendo il passaggio della corrente, solo se la tensione in uscita dall'alimentatore

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 100 ohm
R 2, 3, 4 = 1 Kohm
C 1 = 0,1 µF poliestere
C 2 = 1 µF poliestere
C 3 = 0,1 µF poliestere
D 1 = Zener 15V, 400 mW
D 2 = P600
L 1 = LED rosso
L 2 = LED verde
SCR = TIC106D (400V-4A)
F 1 = Fusibile rapido 3A

Le resistenze sono da 1/4 di att con tolleranza del 5%.

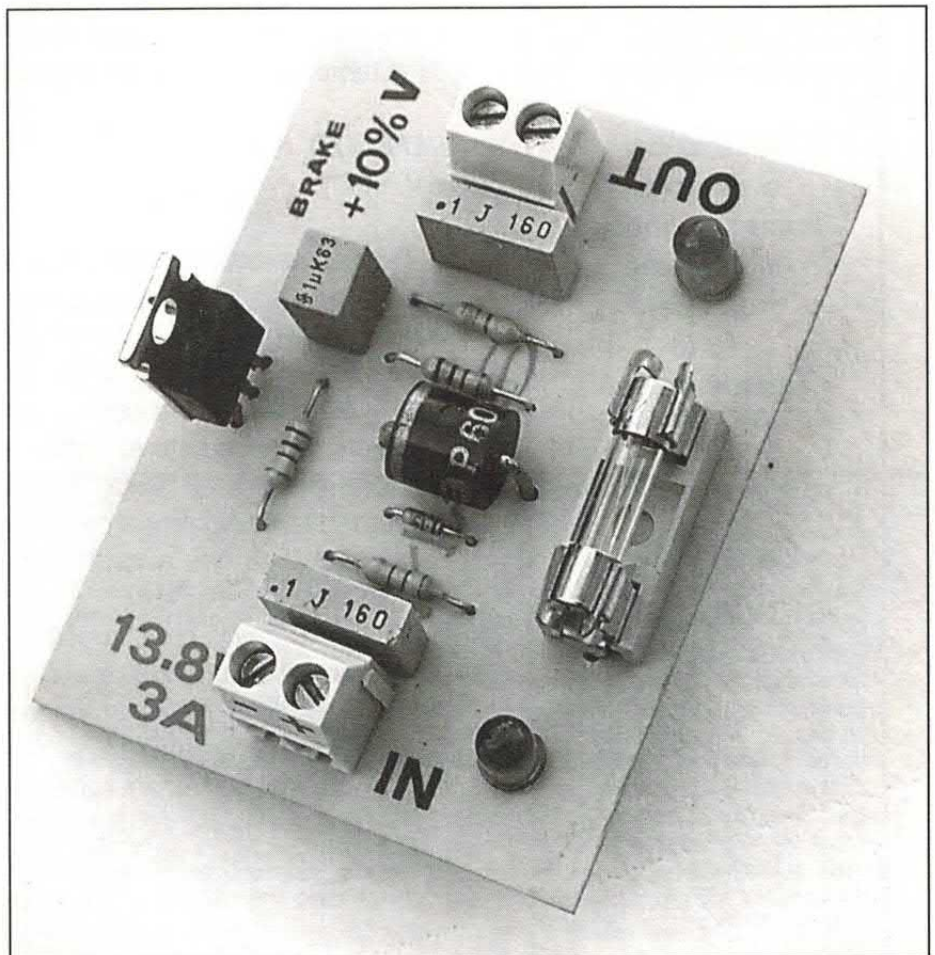
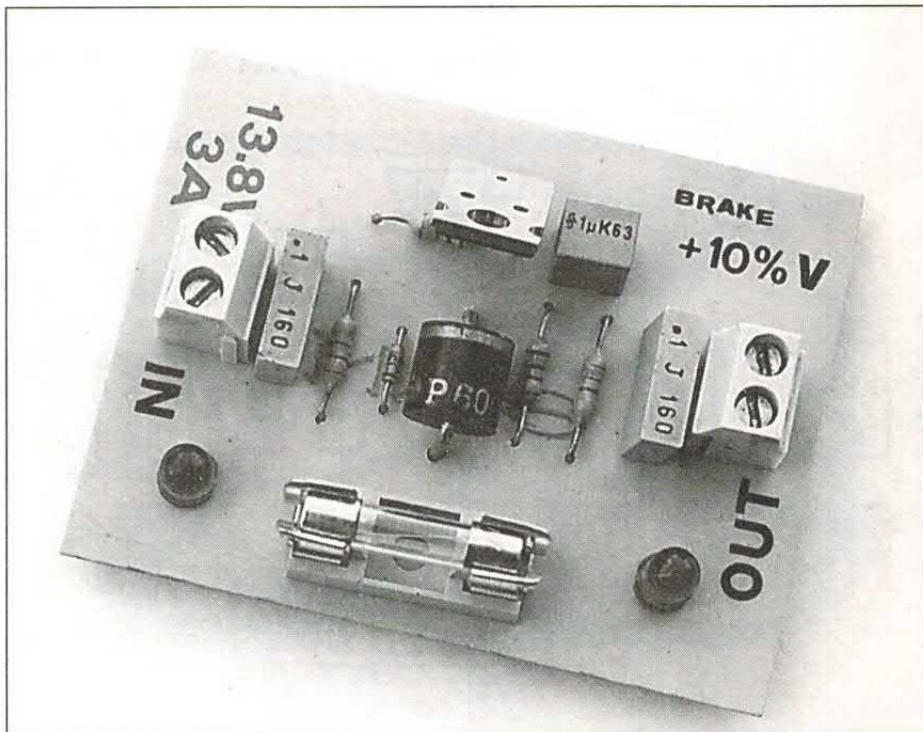
supera il valore da noi stabilito di 15 volt, a fronte di una tensione d'ingresso massima di 13,8 volt.

Il principio di funzionamento del dispositivo di protezione è oltremodo semplice; la protezione è assicurata da un robusto SCR con un elevato potere istantaneo d'interruzione in caso di eccessiva escursione della tensione di alimentazione. Il sensore è costituito da un comune diodo Zener, ma per comprenderne l'azione occorre rifarsi alla teoria elettronica sui diodi.

IL DIODO A GIUNZIONE

Com'è noto, un tipico diodo a giunzione possiede la caratteristica di lasciar passare la corrente in una sola direzione quando viene polarizzato direttamente (il potenziale dell'anodo supera quello del catodo).

In condizione di polarizzazione inversa resta invece interdetto, impedendo la circolazione della corrente. Tuttavia, se la tensione inversa assume valori relativamente alti, si raggiunge un punto critico in corrispondenza del quale svanisce la capacità di blocco della corrente da parte del diodo.

In altre parole, una volta superata la massima tensione inversa sopportabile dal semiconduttore, denominata "REVERSE BREAKDOWN VOLTAGE", s'incontra una regione di forte

Il circuito prevede una doppia protezione realizzata con l'intervento di un SCR (diodo controllato al silicio) che in caso di sovratensione va in corto facendo saltare un fusibile rapido.

Per il montaggio fate attenzione alla polarità del diodo P600 e dei LED, oltre che alla disposizione dell'SCR sul circuito stampato; fate riferimento alla disposizione illustrata in queste pagine.

conduzione in cui la corrente cresce vistosamente distruggendo in brevissimo tempo la giunzione del diodo.

L'EFFETTO VALANGA

Questo fenomeno è dovuto al cosiddetto "effetto valanga" che determina la produzione di elettroni liberi, provenienti dalla rottura dei legami della struttura cristallina del materiale semiconduttore, i quali a loro volta generano altri elettroni liberi aumentando complessivamente la corrente inversa fino a valori insostenibili dalla giunzione.

Nei diodi zener, drogando adeguatamente il cristallo di silicio, è possibile controllare questa reazione a catena in modo da evitare la rottura della giunzione, ovviamente a patto che la corrente inversa rimanga entro i limiti della massima dissipazione di potenza del diodo.

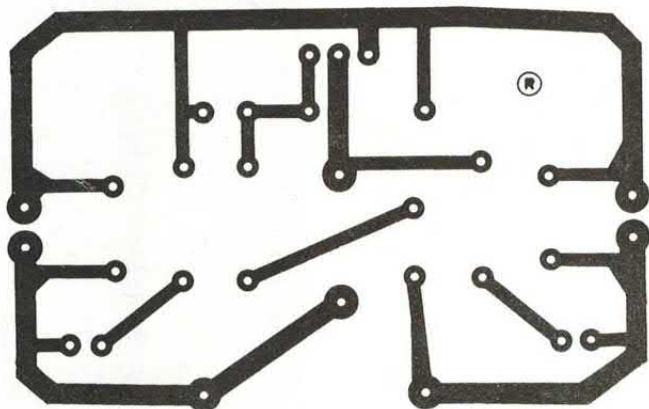
Per sfruttare questa peculiarità, lo zener viene polarizzato inversamente, ossia con il catodo rivolto verso la linea della tensione positiva.

Trasferendo il discorso al nostro circuito possiamo dire che normalmente lo zener D1 non conduce ed il circuito rimane completamente inerte consentendo il trasferimento inalterato dell'alimentazione sui morsetti d'uscita; tale situazione è segnalata dall'accensione del led verde L2.

Se la tensione d'uscita dell'alimentatore, applicata ai morsetti d'ingresso del nostro dispositivo, sale però oltre il limite di sicurezza prestabilito, lo zener D1 inizia a condurre e in esso si riscontra un forte aumento della corrente per piccolissimi incrementi della tensione. In corrispondenza del valore di zener, cioè 15 volt, la corrente nel diodo D1 cresce fino al punto di innescare il gate (l'elettrodo di controllo) del tiristore SCR (Silicon Controlled Rectifier).

L'INGRESSO DELL'SCR

La saturazione conseguente dell'SCR equivale praticamente ad un cortocircuito e la tensione di

lato rame

Traccia lato rame della basetta a grandezza naturale. Lo stampato alloggia tutti i componenti compresi i morsetti (a passo 5.08 mm) che consigliamo di montare per facilitare i collegamenti.

alimentazione crolla ad un valore molto basso, circa 1,5 volt, trovandosi il tiristore collegato in parallelo ad essa (un vero e proprio collasso elettronico!).

IL FUSIBILE RAPIDO

Per maggiore sicurezza e nel caso l'alimentatore risulti privo di protezione con limitazione automatica della corrente di uscita, il cortocircuito provocato dall'SCR fa bruciare il fusibile rapido F1. Ora sì che l'intervento è concluso, preservando sia l'alimentatore, sia l'apparecchiatura collegata ad esso. Il led rosso L1 ha la funzione di spia di allarme per indicare lo stato di interruzione del circuito. Una volta eccitato, l'SCR rimane in conduzione, assorbendo la corrente del led L1. Per ripristinare il regolare funzionamento del circuito è necessario spegnere l'alimentatore e provvedere alla sostituzione del fusibile F1. Sullo schema non c'è altro da dire, se non che C1 e C3 servono a smorzare eventuali auto-oscillazioni del modulo, mentre C3 previene falsi interventi dell'SCR.

Tutti i componenti trovano posto sul circuito stampato che può essere facilmente riprodotto copiando su una basetta di bachelite o di vetronite, di dimensioni 7X5, il disegno delle piste di rame pubblicato in scala 1:1.

Si inizia il montaggio saldando nell'ordine: resistenze, condensatori, diodi, SCR. Bisogna prestare molta attenzione alla polarità dei semiconduttori. Nei led, il terminale del catodo è quello più corto, mentre negli altri diodi viene individuato dalla fascetta colorata stampigliata sul componente. L'SCR deve essere invece posizionato con il lato metallico del "case" rivolto verso l'esterno del circuito stampato. Si procede quindi con l'inserimento delle due morsettiere e del portafusibile a basetta.

IL VALORE DI CORRENTE

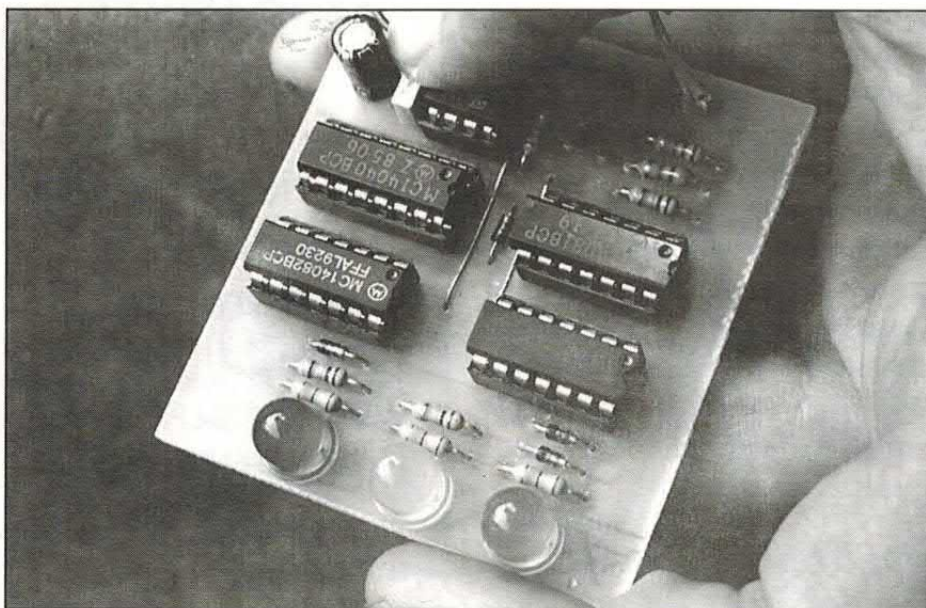
Il relativo fusibile va scelto del tipo a fusione rapida e con una corrente nominale pari a quella massima erogata dall'alimentatore sul carico.

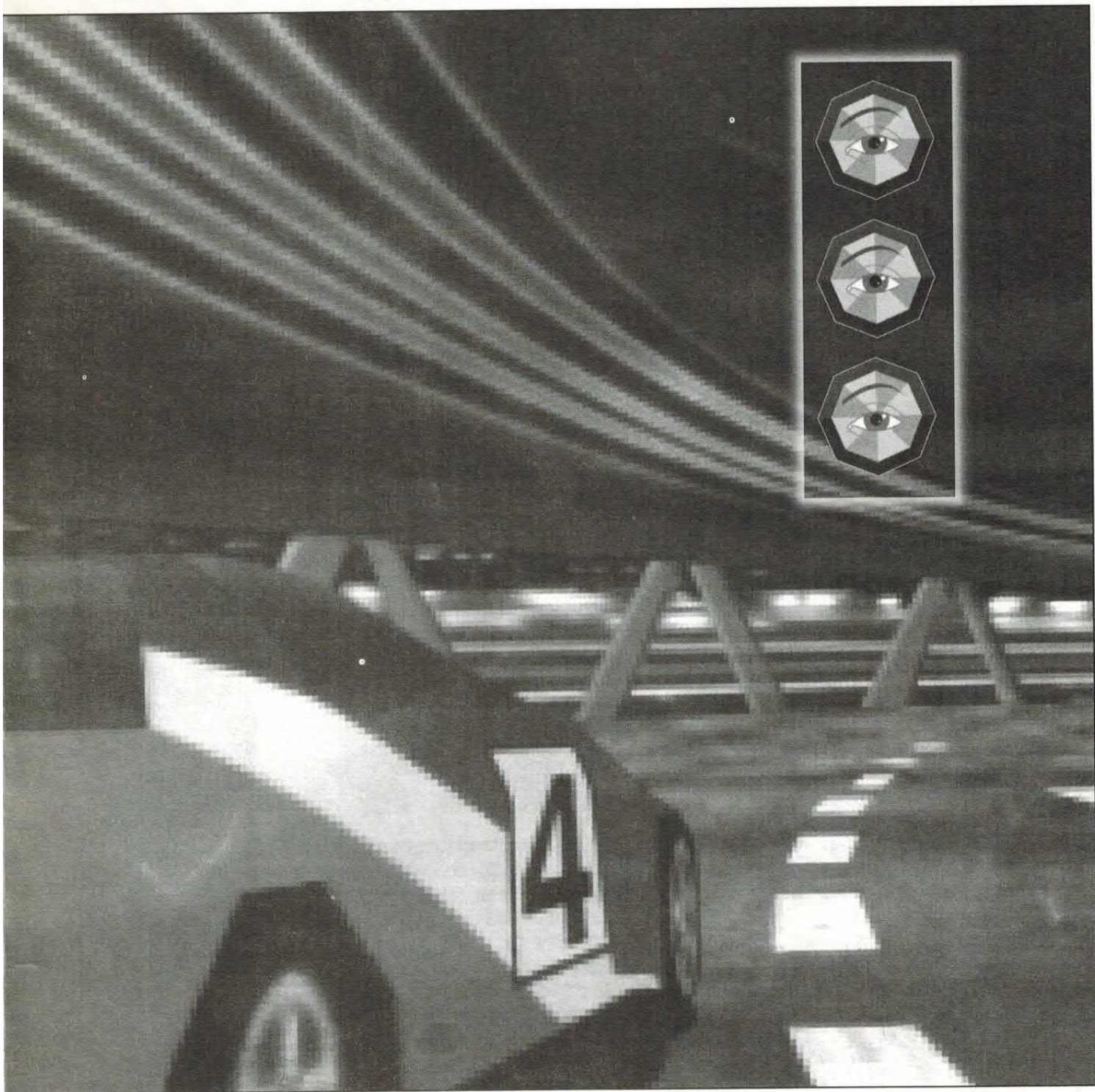
Va inoltre detto che il valore della tensione dello zener D1 deve essere maggiore di circa il 10% del valore della tensione di alimentazione, purché non superi ovviamente la massima tensione ammissibile per i componenti dell'apparecchiatura da proteggere.

SEMAFORO A LED

VEDIAMO COME SI REALIZZA UN SEMAFORO, TIPO QUELLI STRADALI, IMPIEGANDO I PIU' COMUNI COMPONENTI ELETTRONICI. IL CIRCUITO CHE VI PROPONIAMO E' STATO ANCHE UNA DELLE SOLUZIONI AL COMPITO DI MATURITA' PER GLI ISTITUTI TECNICI, NELL'ANNO 1994/1995, CHE CHIEDEVA APPUNTO DI PROGETTARE UN SEMAFORO.

di ROBERTO BENEDUCI

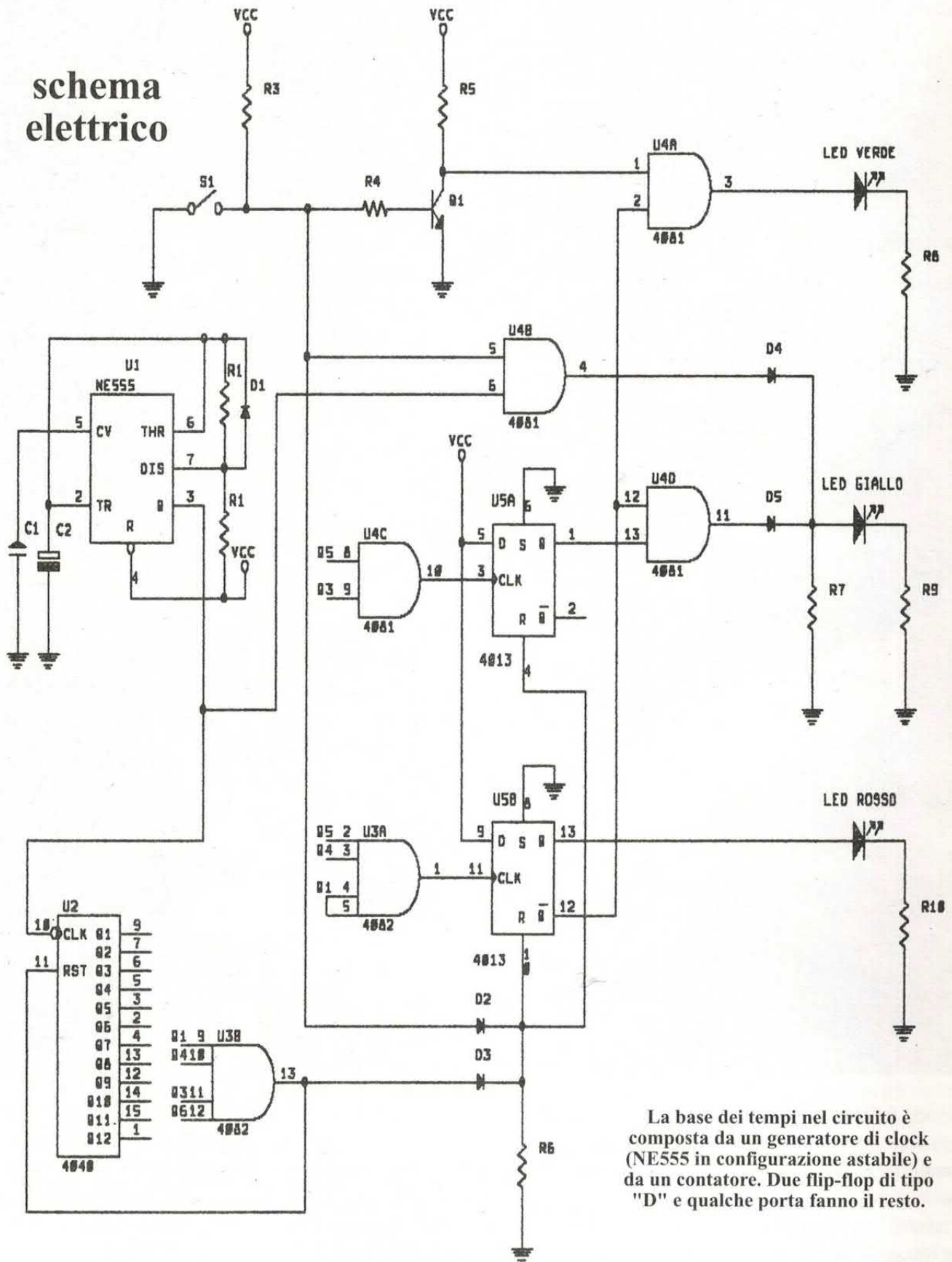
SONY

Quest'anno (la scorsa estate) i nostri amici del quinto anno degli istituti tecnici a indirizzo "Elettronica Industriale" si sono trovati come prova scritta di elettronica la progettazione di un semaforo. E' stato un po' un disastro perché non tutti gli studenti sono stati e vengono preparati per un simile compito, perché le scuole italiane, si sa, non sono molto efficienti, sia per quanto riguarda i programmi di insegnamento, che per quanto riguarda i professori, oltre che per la mancanza di materiale nei laboratori tecnici. A parte questa piccola ma pesante critica alla scuola, qualcuno è riuscito a fare un buon compito, altri sono arrivati molto vicini a una soluzione, e molti hanno abbozzato uno schema a blocchi e parte dello schema elettrico dell'intero circuito; qualcuno ha copiato qua e là, e i più, ehm ...sfigati non hanno fatto un accidente.

Secondo la richiesta formulata dal Ministero della Pubblica Istruzione il progetto del semaforo doveva assicurare due modi di funzionamento differenti, in base allo stato ON o OFF di un interruttore: uno chiamato funzionamento normale e l'altro funzionamento di emergenza; lo stato ON o OFF non ha rilievo, è solo questione di posizione dell'interruttore. Il semaforo deve funzionare esattamente come quelli che si vedono per le strade, o quasi, infatti

nel modo funzionamento normale si deve avere acceso per venticinque secondi il verde, seguito poi dall'accensione del giallo, al ventesimo secondo, che rimane acceso per 5 secondi, e, infine l'accensione del rosso, che rimane acceso per venti secondi, con lo spegnimento sia del verde che del giallo; il ciclo dura in tutto 45 secondi circa. Nel modo di funzionamento di emergenza deve solo lampeggiare il giallo a una frequenza di mezzo hertz, cioè deve rimanere acceso il giallo un secondo sì e un secondo no. Il progetto da noi presentato ha le caratteristiche richieste, cioè ha un modo di funzionamento normale e uno di emergenza; cambiano però i tempi di durata delle luci (led) che dipendono solo dai valori dei componenti e la frequenza con cui lampeggia il giallo.

Quello che abbiamo voluto fare noi non è altro che darvi un idea di quale avrebbe potuto essere una delle tante soluzioni della prova scritta di maturità. Una delle tante perché di soluzioni ce ne sarebbero non poche, e noi non vogliamo avere la pretesa di avervi dato la migliore!

NON E' DIFFICILE

Dando un'occhiata al prototipo che potete vedere nelle foto di queste pagine potete immaginare che il

schema elettrico

La base dei tempi nel circuito è composta da un generatore di clock (NE555 in configurazione astabile) e da un contatore. Due flip-flop di tipo "D" e qualche porta fanno il resto.

circuito sia mostruosamente contorto; non ci pensate neanche! Quello che vi proponiamo è una della tante soluzioni che portano alla realizzazione del semaforo. Per l'estrema semplicità del compito che il circuito deve svolgere lo schema elettrico non può essere da meno, infatti guardandolo i più esperti avranno già capito come funziona, o almeno se ne saranno fatta un'idea. Andiamo a vedere principalmente cosa raggruppa il nostro schema, per entrare poi nei dettagli: come prima cosa, dato che il semaforo non è altro che una successione di luci

(verde, giallo, rosso) che si accendono e si spengono in tempi differenti, abbiamo sicuramente bisogno di qualcosa che scandisca il tempo.

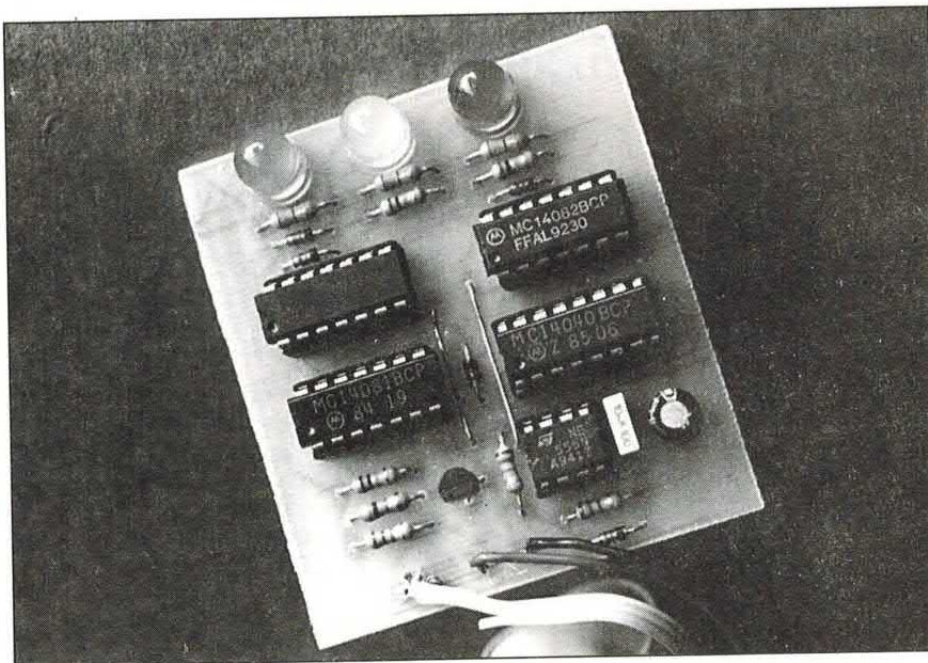
Il compito è affidato ad un generatore di clock composto da un timer 555 in configurazione astabile, e da un contatore binario CD4040.

LE PORTE USATE

Proseguendo nell'analisi dello schema elettrico possiamo notare la presenza di porte AND a 2 e a 4 ingressi, rispettivamente 4081 e 4082, due flip-flop tipo D contenuti in un 4013, un transistor (Q1) qualche resistenza, qualche diodo, ed infine i LED verde, giallo e rosso. Entrando nei particolari possiamo cominciare con l'analisi del generatore di tempi, che costituisce in parte il cuore di tutto il circuito. Esso è costituito dall'astabile che genera una successione di onde quadre a una frequenza determinabile con questa formula: f=1/1,38 R1 C2, con R1=R2 e un diodo in parallelo a R1, con l'anodo sul piedino 7 e catodo sul piedino 6 del 555.

IL SEGNALE DI CLOCK

Ogni onda quadra generata dal 555, presente sul piedino 3, arriva al piedino di clock (CK) del 4040, piedino 10 che conta gli impulsi, sul fronte di discesa, presentando poi alle proprie uscite ("Q") il numero binario corrispondente al numero di clock arrivati sul piedino 10.

Quando S1 è chiuso a massa il transistor Q1 si trova interdetto, presentando sul collettore il potenziale corrispondente al livello alto. Il livello logico alto presente sul collettore di Q1 lo ritroviamo sul piedino 1 di U4a, una AND a due ingressi contenuta nel 4081; l'altro ingresso, piedino 2, è collegato al Q negato (piedino 12) di U5b, un flip-flop tipo D che se non ha

Il prototipo realizzato dall'autore: notate l'ordine nella disposizione degli integrati, ottenuto grazie alla progettazione al computer. I LED impiegati sono del tipo gigante (8 mm di diametro).

ricevuto ancora nessun impulso di clock presenta su questa uscita il livello logico alto.

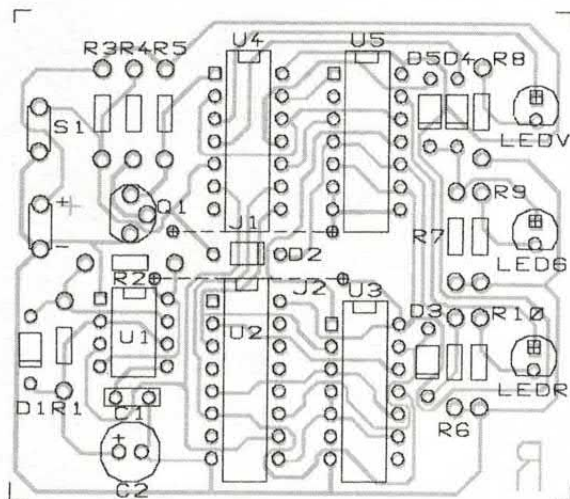
I flip-flop U5a e U5b del 4013 hanno gli ingressi dati D (rispettivamente piedino 5 e 9) collegati a Vcc, gli ingressi di set S (piedini 6 e 8) collegati a massa, e gli ingressi di reset R (piedini 4 e 10) collegati a una resistenza di pull-down R6, che insieme ai diodi D2 e D3 forma una porta logica OR. In queste condizioni avremo sul piedino 3 di U4a livello logico alto che farà sì che il led verde si accenda. Il piedino 5 di U4b a livello basso essendo S1 chiuso a massa, quindi la sua uscita, piedino 4, sarà sempre a livello logico basso e non potrà quindi polarizzare il led giallo.

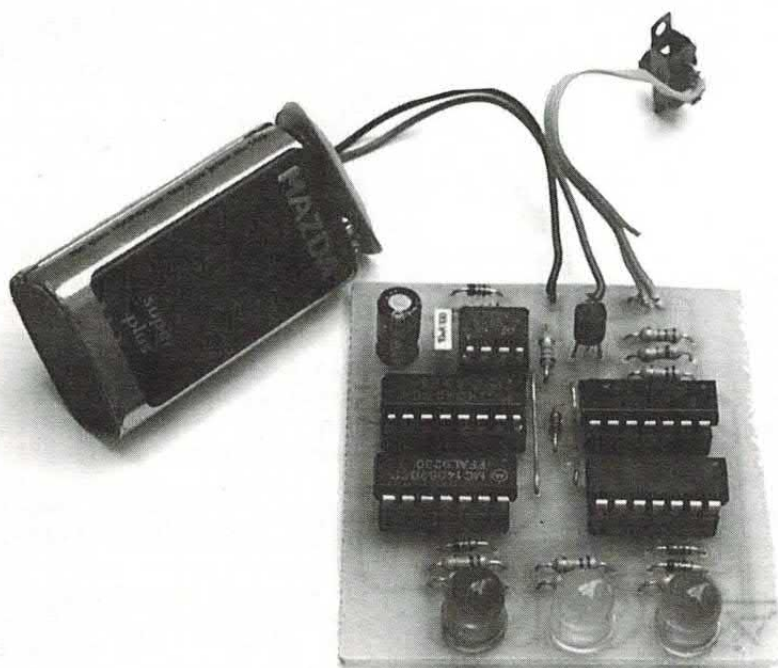
IL GIALLO E' SPENTO

Se sul CK, piedino 3 di U5a, non è arrivato nessun impulso di clock, l'uscita Q, piedino 1, sarà a livello logico basso. La porta AND U4d avendo il suo ingresso, piedino 13, a livello logico basso, non potrà neanche essa polarizzare il led giallo, che quindi

IN BINARIO

Il 4040 quando riceve 20 impulsi di clock porta a livello logico alto le uscite Q corrispondenti al codice binario del numero venti, per il quale devono andare a livello Q5 e Q3. In un contatore binario come il 4040 di cui vogliamo parlare, Q1 ha peso 0, Q2 ha peso 1, Q3 ha peso binario 2, Q4 ha peso 3, Q5 ha peso 4, Q6 ha peso 5 eccetera, raddoppiando in seguito. Quindi nel momento in cui andranno alte le uscite Q5 e Q3 il numero binario corrispondente sarà: Q6 Q5 Q4 Q3 Q2 Q1 = 0 1 0 1 0 0, che in decimale equivale al numero: Q5=24=16; Q3=22=4; Q5+Q3=20.
Quando andranno a livello alto Q5, Q4 e Q1, il numero decimale corrispondente sarà 25, e quando andranno alte Q6, Q4, Q3 e Q1 il numero decimale sarà 45.
Sfruttando questa caratteristica del contatore binario possiamo prelevare le uscite desiderate per ottenere i tempi necessari a qualsiasi applicazione.

disposizione componenti

COMPONENTI
R 1 = 68 Kohm
R 2 = 68 Kohm
R 3 = 22Kohm
R 4 = 47 Kohm
R 5 = 100 Kohm
R 6 = 100 Kohm
R 7 = 100 Kohm
R 8 = 680 ohm
R 9 = 680 ohm
R10 = 680 ohm
C 1 = 100 nF
C 2 = 10 µF 25Vl
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4148
Q 1 = BC547
U 1 = NE 555
U 2 = CD4040
U 3 = CD4082
U 4 = CD4081
U 5 = CD4013
LEDV = Led verde
LEDR = Led rosso
LEDG = Led giallo
S 1 = Interruttore a slitta
Varie = Clip per batteria 9V.

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

rimane spento. Il led rosso si trova spento se sul piedino 13 di U5b non vi è livello logico alto, ciò se non è ancora arrivato un impulso di clock.

SI ACCENDE IL VERDE

Abbiamo così constatato che in tali condizioni è acceso solo il led verde. Ora, dal momento dell'accensione, quando saranno trascorsi venti impulsi di clock (generati dal 555) avremo a livello logico alto Q5 e Q3 del nostro 4040. Le uscite Q5 e Q3 sono collegate rispettivamente ai piedini d ingresso 8 e 9 della AND U4c, che porterà la propria uscita, piedino 10, a livello logico alto.

Il piedino 10 di U4c è collegato all ingresso CK, piedino 3, di U5a, il quale interpreterà il fronte di salita come impulso di clock. Essendo D, piedino 5, a livello logico alto, avremo dopo il clock l'uscita Q (piedino 1) a livello alto e, ricordando che il piedino 12 di U5b inizialmente è anch'esso a livello logico alto, ritroveremo il livello logico alto anche sul piedino 11 di U4d, livello che polarizzerà il led giallo.

Fermiamoci un attimo e riflettiamo sulla situazione: il led verde è acceso dal momento in cui viene data tensione al circuito al momento in cui trascorrono 20 impulsi di clock, che potrebbero essere 20 secondi se il nostro astabile funzionasse ad una frequenza di 1 Hz. Dopo tale tempo vediamo accendersi il led giallo (il led rosso è spento).

IL PASSAGGIO VERDE/ROSSO

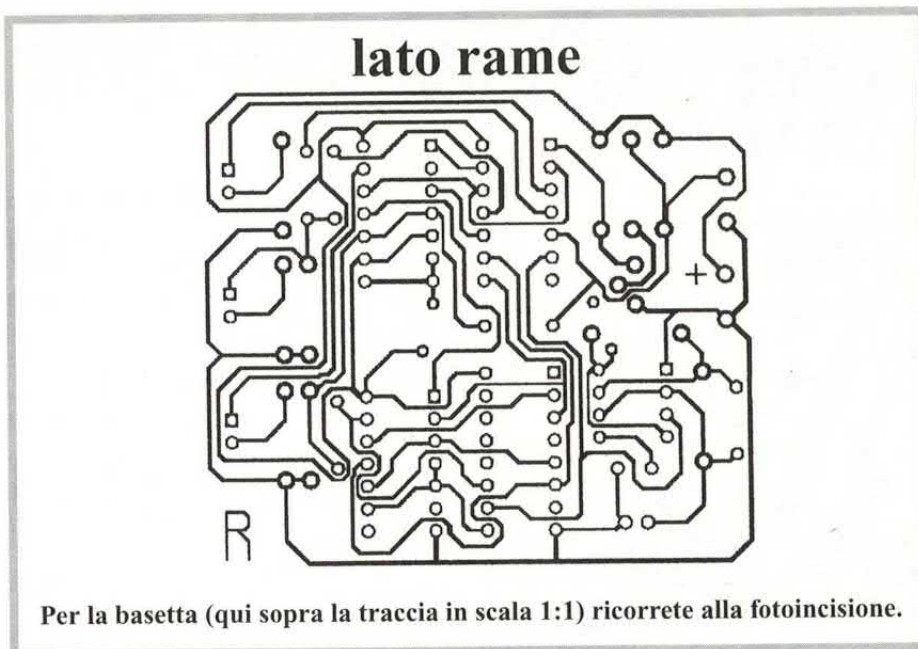
Ora, considerando il normale funzionamento di un semaforo, possiamo dire che dopo l'accensione del giallo, trascorso un certo intervallo di tempo, si dovrebbe accendere il rosso e di conseguenza si dovrebbero spegnere sia il verde che il giallo.

Trascorsi cinque impulsi di clock

dal momento dell'accensione del led giallo troveremo a livello logico alto le uscite Q5, Q4 e Q1 del 4040 che sono collegate agli ingressi della AND U3a del 4082, utilizzata come una a tre ingressi (piedino 4 e 5 collegati insieme). Quando U3a presenterà sulla sua uscita, piedino 1, il livello logico alto che arriverà al CK di U5b (piedino 11) l'uscita Q, piedino 13, di tale flip-flop si porterà ad uno logico; a questo punto il led rosso si accenderà. Portandosi Q ad uno, si porterà inevitabilmente Q negato a zero logico. Poiché il piedino 12 (Q negato) di U5b collegato alle porte AND U4a e U4d queste porteranno la loro uscita a zero spegnendo sia il led verde che il led giallo. Ora rimane acceso solo il led rosso, che si spegnerà dopo venti impulsi di clock dal momento in cui si spegne il led giallo.

DOPO VENTI IMPULSI

Infatti dopo venti impulsi di clock arrivati al 4040 si porteranno a livello alto le uscite Q6, Q4, Q3 e Q1, collegate alla AND U3b. la quale porterà la sua uscita piedino 13 ad uno logico. Il livello logico alto sul piedino 13 di U3b comporta il reset del 4040 e dei due flip-flop, infatti tale uscita è collegata al piedino 11 del 4040, RST, e tramite D3 e R6 ai reset del 4013. Una volta resettato il sistema i ciclo si ripeterà all'infinito; questo è il funzionamento normale, ora vediamo il funzionamento in situazione di emergenza, cioè quando S1 aperto. Con S1 aperto si crea un partitore tra R3 ed R4 che calcolate esattamente presentano nel punto medio un livello logico considerato alto dal 4013 che rimane in reset tramite D2 e R6.

La AND U4b ha ora il piedino 5 ad uno logico, essendo collegato tra R3 ed R4. Il piedino 6 di tale porta collegato all'uscita del 555, piedino 3. L'uscita della AND, piedino 4, si porterà alternativamente ad uno ed a zero logico polarizzando tramite D4 e R7 il led giallo, che si accenderà ad intermittenza. Vedremo quindi lampeggiare il led giallo ad una certa frequenza.

Il transistor Q1 si trova polarizzato in modo da essere in saturazione, quindi il collettore ad un potenziale di circa 0,2 volt, considerato dal piedino di ingresso 1 della AND U4a come zero logico. Il led verde sarà quindi spento, come del resto il led rosso che non potrà mai accendersi essendo U5b (come U5a) in reset.

Si è constatato che nella situazione di emergenza si ha solo il lampeggio del led giallo. Con i valori di R1, R2 e C2 assegnati nell'elenco componenti l'astabile lavora ad una frequenza determinata dalla formula: f=1/1,38x 68Kohmx10μF=1,07Hz.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il master di questo progetto è stato realizzato dal sottoscritto con sistema CAD; il consiglio che vi diamo di utilizzare la tecnica della fotoincisione se siete provvisti di lampade adatte, nessuno vi vieta comunque di fare lo stampato con la penna DECON-DALO, facendo attenzione a che non tocchino i tracciati, onde evitare problemi di funzionamento.

lato rame

R

Per la basetta (qui sopra la traccia in scala 1:1) ricorrete alla fotoincisione.

Una volta inciso e forato lo stampato, procedete con il realizzare i due ponticelli (con i tagli dei terminali delle resistenze o dei diodi, o comunque con del filo di rame del diametro di 0,5-0,8 mm) quindi montate e saldate resistenze, diodi e condensatori, prestando attenzione alla polarità dei componenti che la richiedono (guardate la disposizione componenti che pubblichiamo).

PER IL MONTAGGIO

Montate gli zoccoli dip per gli integrati che inserirete a fine montaggio. Poi montate il transistor e i diodi led; a proposito di led, se ne trovate di dimensioni maggiori di quelle del solito 5 mm tondo, darete una nota di bellezza al vostro circuito.

Per finire montate un interruttore di quelli a slitta o a levetta con due fili, e una clip per batteria da 9 volt se deciderete di alimentare il circuito con tale tensione. Date quindi l'alimentazione, e se avete fatto tutto nel modo giusto vedrete il circuito funzionare all'istante. Se doveste avere problemi nel reperimento dei componenti li potrete trovare a buon prezzo alla C.K.E. in Via Bessarione N.14, Milano. ❏

annunci

dai lettori

CIRCUIT STAMPATI su vetroresina si eseguono a L. 80 cmq., disegno mediante fotoincisione, se interessati inviare la relativa fotocopia del circuito stampato e l'importo+spese di spedizione. Per informazione allegare L.1000 in francobolli. D'Ambra Marco Via Casa Di Maio Vico III° - 13, 80075 Forio D'Ischia (NA).

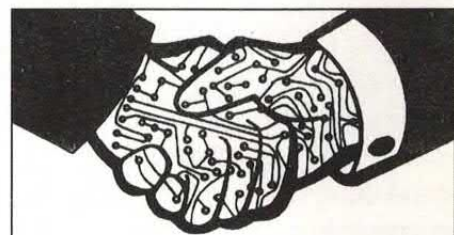
VENDO valvole d'epoca nuove nell'imballo originale per amplificatori, radio d'epoca tipo EL34/EL84 Philips-Mullard, 7025, ECF82 G.E. L. 5.500, ECC808, 6BQ7A, EL90, 6AQ5 L.3.500, 6CU5, 6BZ7 e tantissime altre. Vendo valvole telefoniche PT1, PT3, PT6, PT8, PT9, PT14, PT20, PT27, ottimo prezzo nuove imballate. VendoTK4519 t.u. Partridge per W.E. 300B, Trasf. alim. PartRidge per W.E. 300B, induttanza filtro Partridge. Vendo Marantz 8B, 10B, MCintosh MR67-71 con cabinet in legno e manuale originale, Lowther Acousta PM6A-PM7alnico. Eseguo realizzazioni Monotriodo di straordinaria qualità. Azzolini Mauro via Gamba 12, 36015 Schio (VI). Tel. 0445/526543.

VENDO ponte ripetitore PLL tarbile 140-150MHz mediante dip-Switch shift fisso +4600 10W out L. 350.000, Portatile Yaesu FT-411 140-175 MHz + scheda tone SQ. L. 400.000, cross over ADS C2000 Hi-Fi 2 vie vari tagli l. 250.000. Pietro Florio Via S.Giorgio 2, 89100 R.C. Tel 0330/816960.

VENDO amplificatore d'isolamento per oscilloscopio modello PH8940 Philips a L. 800.000, analizzatore di armoniche palmare Fluke 41 a L. 1.500.000. Alimentatore Kepko 0-75V/0-1,5A regolabili a L. 500.000. Tutti nuovi ancora imballati. Telefonare allo 015/671639 dalle 18 alle 21 e chiedere di Alberto.

VENDO a L. 2000 cadauna le seguenti valvole, nuove ed usate 1A7, 6L7, 3Q5, 6K7, 6AC7, 6C5, 1H5, 6H6, 6J5, PY83 sconti per quantitativi. paolo Riparbelli corso G. Mazzini 178, 57126 Livorno. Tel. 0586/ 894284.

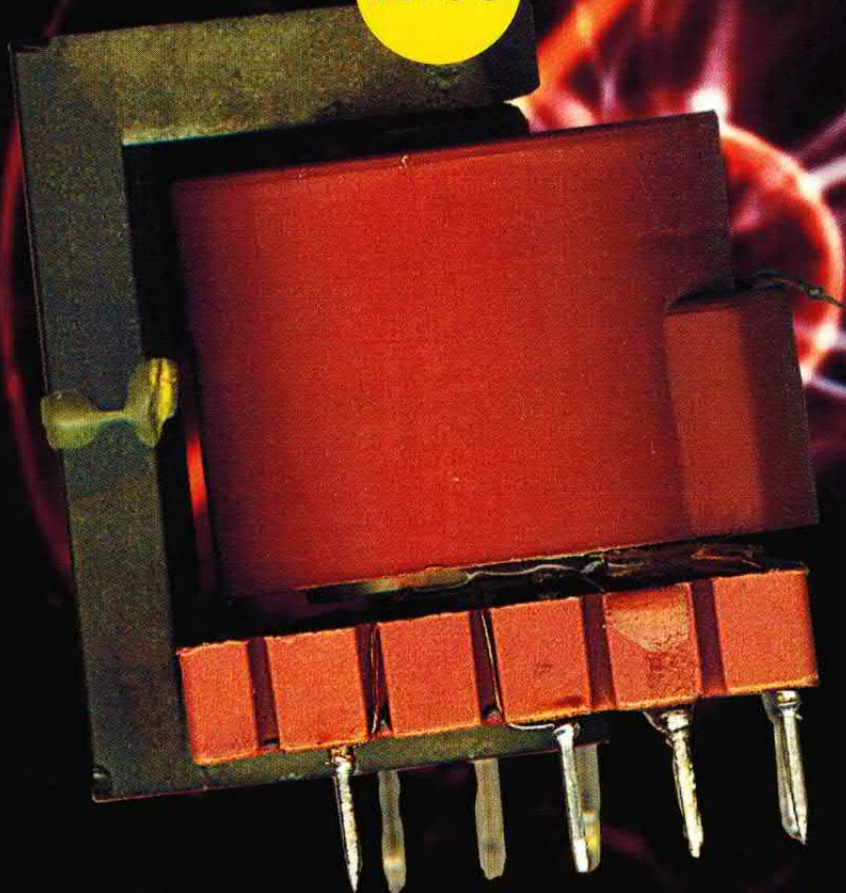
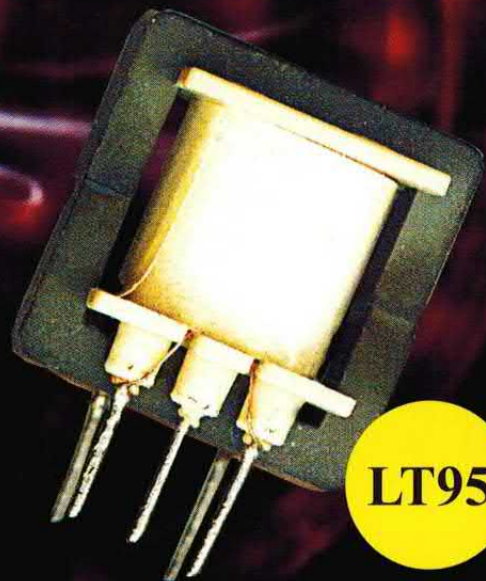
PROGETTO schede a microprocessore e microcontrollore, circuiti elettronici in genere (eventualmente realizzo) per risolvere qualunque vostro problema. Fornisco inoltre assistenza tecnica qratuita per la messa in esercizio di tali circuiti. Per informazioni: Ing. Luca Minguzzi Via Reale 174, 48010 Mezzano (RA). Tel. 0544/521718.

VENDO valvole nuove nell'imballo originale, 12SN7, PL81, EBC3, 6CG7, 12AV6, EBC41/81, ECC85 e tante altre, inviare francobollo per eventuale elenco. Vidotti Attilio via Plaino 38/3, 33010 Pagnacco (UD). Tel. 0432/650182.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

CERCO per studio microprocessore Z80 vecchi computer Sinclair ZX80 nuova Rom o vecchi kit della Falcon funzionanti. Cerco anche gli schemi che li riguarda e vari schemi di interfacce, espansioni di memoria ecc. Per ZX Spectrum cerco il programma masterbasic. Telefonare allo 0432/700304 e chiedere di Franco o lasciare il proprio numero telefonico.

ACQUISTO mini-micro ricevitori FM88-108 MHz. non autocostruiti, doppia o tripla conversione. Scrivere Maron Alberto, Località Maiano n. 10 06049 Spoleto (Perugia).

VENDO amplificatore a pila autocostruito, ottima resa, L. 28.000. Amplificatore per chitarra e tastiera, 35 Watt, restaurato a L. 160.000. Altoparlante 50 Watt, cm. 30, buono stato solo L. 30.000. Massima serietà. Renato Piccolo, via Nicola Fabrizi 215, Pescara, tel. 085 / 4221300 (922105).

I TRASFORMATORI
(già pronti)
per i tuoi progetti in
ALTA TENSIONE
HT95
LT95
REALIZZERAI SUBITO LA LAMPADA MAGICA HT,
IL POTENTE STROBOFLASH, L'ALIMENTATORE LASER!

PC USER CD ROM
AMIGA BYTE
BLOW UP
TOP MODEL
PC NewsFlash
La rivista su DUE dischi per utenti MS-DOS e WINDOWS
L. 14.000
PC USER 3½"
Elettronica 2000
FINALE A VALVOLE IN CLASSE A
RADIORICEVITORE AM
BATTERIA ELETTRONICA
ANTIFURTO AUTOMATICO
AMIGA USER
DUE dischi DICIASSETTE programmi
JCGraph
Wipe Out